



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas

**Gabriel Jaime Hoyos Estrada**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2018



# **ESTRATEGIA METODOLÓGICA QUE CONTRIBUYA A LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO ESPACIAL MEDIANTE LA RESOLUCIÓN Y EL PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS**

**GABRIEL JAIME HOYOS ESTRADA**

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:  
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):  
Julia Victoria Escobar Londoño  
Doctora en Educación

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia

2018



## Dedicatoria

*A mi esposa Liliana, que  
entendió tantas horas de  
ausencia, por su paciencia  
y apoyo en la realización de  
éste proyecto*



## **Agradecimientos**

A la MAESTRA y Doctora en educación Julia Victoria Escobar Londoño por su acompañamiento en todo éste proceso y por compartirme sus saberes.

A la Universidad Nacional que a través de ésta maestría hace un aporte a la transformación de las prácticas pedagógicas de los docentes.





## Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar una estrategia metodológica para la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas y su aplicación, con el fin de fortalecer dicho pensamiento en los estudiantes de grado sexto de la I.E Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín, fundamentado en los intereses, las motivaciones y las habilidades de los alumnos a la luz de la teoría sociocultural planteada por Lev Vigotsky. En torno a ello, se emplean las estrategias didácticas provenientes del aprendizaje cooperativo que establece siete momentos como fundamentales y que resumen las actividades necesarias para que los alumnos construyan su conocimiento; al respecto se desarrolla una experiencia que logra articular contenidos del área de matemáticas con la vocación industrial de la institución a través del dibujo técnico. En el desarrollo del trabajo se plantean tres momentos: diagnóstico, intervención y evaluación (entendido éste último como proceso y como resultado). Se aplican inicialmente algunos cuestionarios con recursos TIC que buscan conocer los gustos, intereses, habilidades, motivaciones y proyectos de los estudiantes, así como otros cuestionarios para conocer la actitud hacia el trabajo colaborativo y la identificación de saberes previos; en segundo lugar, se emplea un texto base y se elaboran guías didácticas como materiales a utilizar. Los resultados, fruto de la intervención lograron mejorar en aspectos académicos y actitudinales, al generar en los estudiantes mayor autonomía en el desarrollo de las actividades, argumentación desde el pensamiento espacial y un mayor interés y motivación para resolver situaciones propuestas, lo cual provee un marco favorable para la actividad educativa.

**Palabras clave:** Pensamiento espacial, Resolución de problemas, Estrategia metodológica, Aprendizaje cooperativo.

## Abstract

This paper aims to design a methodological strategy to teach—and apply—spatial thinking by means of solving and outlining problems with the purpose of strengthening said thinking in sixth-graders at the INEM José Félix de Restrepo educational institution from the city of Medellín, based on students' interests, motivations, and skills and considering the sociocultural theory proposed by Lev Vygotsky. For this, the didactic strategies of cooperative learning—which establishes seven fundamental moments that summarize the activities students require to build their knowledge—are used. In that regard, the study develops an experience that can integrate contents of the field of mathematics with the institution's vocational orientation through technical drawing. Three moments take place throughout the development of the study: diagnosis, intervention, and evaluation (this latter understood as a process and as a result). First, students complete some questionnaires through ICT resources to get to know their interests, skills, motivations, and projects, as well as other questionnaires to understand their attitude towards collaborative work and identify previous knowledge. Second, as materials of the study, a base text is used and didactic guidelines are prepared. The results of the intervention improved academic and attitudinal aspects since they increased students' autonomy to carry out the activities, students' reasoning based on spatial thinking, and students' interest and motivation to solve situations proposed, which favors the educational activity.

**Keywords:** spatial thinking, problem-solving, methodological strategy, cooperative learning



# Contenido

Dedicatoria.....	V
Agradecimientos .....	VII
Resumen .....	IX
Abstract.....	X
Lista de Tablas.....	XVI
Introducción .....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	2
1.1.1. Descripción del problema.....	2
1.1.2. Formulación de la pregunta.....	3
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. Objetivo General .....	6
1.3.2. Objetivos específicos .....	6
1.4. Marco Referencial .....	6
1.4.1. Antecedentes .....	6
1.4.2. Referente Teórico .....	10
1.4.3. Referente Conceptual – Disciplinar .....	12
1.4.4. Referente Legal.....	14
1.4.5. Referente Espacial.....	15
2. Diseño Metodológico.....	17
2.1. Enfoque.....	17
2.2. Método .....	18
2.3.1. Entrevista a los padres de familia.....	20
2.3.2. Actividades, gustos, intereses y proyectos .....	20
2.3.3. Actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas en su componente conductual.....	21
2.3.4. Actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas en su componente afectivo.....	21
2.3.5. Actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas en su componente cognitivo .....	22
2.3.6. Actitudes de los estudiantes hacia el trabajo colaborativo .....	22
2.3.7. Identificación de saberes previos .....	22
2.4. Población y muestra .....	23
2.5. Delimitación y alcance .....	24

---

2.6. Cronograma .....	24
3. Trabajo Final .....	25
3.1. Diagnóstico.....	26
3.1.1. Actividad Diagnóstica 1.....	26
3.1.2. Entrevista a padres de familia .....	26
3.1.3. Conocimiento de las actividades, gustos, intereses y proyectos .....	32
3.1.4. Conocimiento de las actitudes hacia las matemáticas (componente conductual) .....	37
3.1.5. Conocimiento de las actitudes hacia las matemáticas (componente afectivo) .....	42
3.1.6. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente cognitivo) .....	46
3.1.7. Conocimiento sobre la actitud hacia el trabajo colaborativo .....	51
3.1.8. Cuestionario de identificación de saberes previos .....	55
3.2. Intervención .....	61
3.2.1. Actividad 1. Diseño de herramientas didácticas .....	66
3.3. Resultados y análisis de la intervención .....	67
3.3.1 Resultados de la guía 1. Trazado de rectas paralelas.....	67
3.3.2 Resultados de la guía didáctica 2. Obtención de ángulos múltiplos de 15 grados.....	72
3.3.3 Resultados de la guía 3. La tortuga y la geometría. ....	78
3.3.4. Triangulación de la información.....	87
4. Conclusiones y Recomendaciones .....	91
4.1. Conclusiones.....	91
5. Referencias.....	95
Anexo 6.1. Guía didáctica 1. Trazado de rectas paralelas con diferentes ángulos de inclinación, a partir del dibujo técnico. ....	98
Anexo 6.2. Guía didáctica 2. Obtención de ángulos múltiplos de 15 grados (15°). ....	102
Anexo 6.3. Guía didáctica 3. La tortuga y la geometría. ....	106
Anexo 6.4. Consentimiento Informado Estudiantes .....	109
Anexo 6.5. Cuestionario para conocer las actividades, gustos, intereses y proyectos .....	110
Anexo 6.6. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente conductual).....	116
Anexo 6.7. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente afectivo).....	122
Anexo 6.8. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente cognitivo).....	126
Anexo 6.9. Cuestionario sobre la actitud hacia el trabajo colaborativo .....	130
Anexo 6.10. Cuestionario sobre la identificación de saberes previos.....	134

## Lista de Figuras

FIGURA 1.FOTO Y MAPA DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.....	17
FIGURA 2.VISTA DE LA ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA.....	20
FIGURA 3.VISTA DEL CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS ACTIVIDADES, GUSTOS, INTERESES Y PROYECTOS .....	20
FIGURA 4.VISTA DEL CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE CONDUCTUAL) .....	21
FIGURA 5.VISTA DEL CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE AFECTIVO) .....	21
FIGURA 6.VISTA DEL CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE COGNITIVO) .....	22
FIGURA 7.VISTA DEL CUESTIONARIO SOBRE LA ACTITUD HACIA EL TRABAJO COLABORATIVO .....	22
FIGURA 8.VISTA DE CUESTIONARIO DE IDENTIFICACIÓN DE SABERES PREVIOS .....	22
FIGURA 9.CONOLIDADO ENTREVISTA A PADRES DE FAMILIA .....	27
FIGURA 10.COMUNA .....	29
FIGURA 11.MUNICIPIO.....	29
FIGURA 12.NIVEL DE SISBEN .....	29
FIGURA 13.ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO .....	30
FIGURA 14.NIVEL SALARIAL .....	30
FIGURA 15.ESCOLARIDAD DEL PADRE .....	30
FIGURA 16.ESCOLARIDAD DEL PADRE .....	31
FIGURA 17.CONDICIONES FAMILIARES.....	31
FIGURA 18.ACOMPAÑAMIENTO DEL ESTUDIANTE .....	31
FIGURA 19.DIAGNÓSTICO.....	31
FIGURA 20.PERTENENCIA A GRUPOS ÉTNICOS .....	32
FIGURA 21.SERIE DE RESULTADOS ACERCA DE LOS GUSTOS, INTERESES Y PROYECTOS .....	33
FIGURA 22.SERIE DE RESULTADOS DE LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN SU COMPONENTE CONDUCTUAL .....	38
FIGURA 23.POLARIDAD POSITIVA Y NEGATIVA .....	41
FIGURA 24.SERIE DE RESULTADOS DE LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN SU COMPONENTE AFECTIVO .....	43
FIGURA 25.POLARIDAD POSITIVA Y NEGATIVA .....	46
FIGURA 26.FIGURA 26.SERIE DE RESULTADOS DE LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN SU COMPONENTE COGNITIVO .....	48
FIGURA 27.POLARIDAD POSITIVA Y NEGATIVA .....	50
FIGURA 28.SERIE DE RESULTADOS DE ACTITUD HACIA EL TRABAJO COLABORATIVO .....	52
FIGURA 29.TOLERANCIA-ASERTIVIDAD-EMPATÍA-ARGUMENTACIÓN .....	54
FIGURA 30.SERIE DE RESULTADOS SOBRE SABERES PREVIOS .....	56
FIGURA 31.DISTRIBUCIÓN DE LAS PUNTUACIONES TOTALES.....	59
FIGURA 322.MOMENTOS DE UNA CLASE DE APRENDIZAJE COOPERATIVO.....	64
FIGURA 33.INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LOS DIFERENTES MOMENTOS .....	67
FIGURA 34.VISTA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES.....	68

---

FIGURA 35.SERIE DE FOTOS SOBRE EL TRAZADO DE RECTAS PARALELAS REALIZADAS POR EL DOCENTE Y LOS ESTUDIANTES .....	68
FIGURA 36.RESULTADOS OBTENIDOS LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA N° 1 .....	70
FIGURA 37.INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LOS DIFERENTES MOMENTOS .....	72
FIGURA 38.VISTA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES.....	73
FIGURA 39.VISTA DE LA CONSTRUCCIÓN DE ÁNGULOS MÚLTIPLOS DE 15° REALIZADA POR EL DOCENTE Y LOS ESTUDIANTES .....	73
FIGURA 40.RESULTADOS OBTENIDOS LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA 2.....	75
FIGURA 41.VISTA DE LA AUTORIZACIÓN PARA ASISTENCIA DE ESTUDIANTES EN JORNADA CONTRARIA .....	78
FIGURA 42.VISTA DE LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA GUÍA DIDÁCTICA 3.....	79
FIGURA 43.VISTA DE LOS RESULTADOS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS.....	80
FIGURA 44.RESULTADOS OBTENIDOS LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA 3.....	86

## Lista de Tablas

TABLA 1.NORMOGRAMA .....	15
TABLA 2.CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO POR ESTUDIANTE .....	24
TABLA 3.PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.....	25
TABLA 4.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	25
TABLA 5.PARTICIPACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA, SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y EL SEXO POR ESTUDIANTE QUE REPRESENTA.....	27
TABLA 6.COMUNA .....	29
TABLA 7.MUNICIPIO .....	29
TABLA 8.NIVEL DE SISBEN.....	29
TABLA 9.ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO.....	30
TABLA 10.NIVEL SALARIAL.....	30
TABLA 11.ESCOLARIDAD DEL PADRE .....	30
TABLA 12. ESCOLARIDAD DE LA MADRE .....	31
TABLA 13.CONDICIONES FAMILIARES .....	31
TABLA 14.ACOMPAÑAMIENTO DEL ESTUDIANTE.....	31
TABLA 15.DIAGNÓSTICO.....	31
TABLA 16.PERTENENCIA A GRUPOS ÉTNICOS.....	32
TABLA 17.ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS ACTIVIDADES, GUSTOS, INTERESE Y PROYECTOS, SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SU SEXO .....	33
TABLA 18.ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE CONDUCTUAL), SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO ....	38
TABLA 19.ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE AFECTIVO), SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO.....	42
TABLA 20.ESTUDIANTES QUE PARTICIPARON EN EL CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE COGNITIVO), SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO .....	47
TABLA 21.ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL CUESTIONARIO PARA CONOCER LA ACTITUD HACIA EL TRABAJO COLABORATIVO, SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SU SEXO .....	51
TABLA 22.ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL CUESTIONARIO PARA CONOCER LOS SABERES PREVIOS, SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO .....	55
TABLA 23.PREGUNTAS EN LAS QUE SE FALLA CON MAYOR FRECUENCIA .....	59
TABLA 24.RESULTADOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE SABERES PREVIOS .....	60
TABLA 25.PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LOS CUESTIONARIOS, SEGÚN CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO .....	65
TABLA 26.ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN TODOS LOS CUESTIONARIOS POR CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO.....	66
TABLA 27.RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR CADA ESTUDIANTE, SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO .....	69
TABLA 28.RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR CADA ESTUDIANTE, SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO .....	74
TABLA 29.RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR CADA ESTUDIANTE, SEGÚN EL CÓDIGO DE MATRÍCULA Y SEXO .....	85
TABLA 30.MATRIZ DE TRIANGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	87



# Introducción

El presente trabajo es un informe escrito del proyecto de grado titulado “Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas”, el cual busca aportar a la solución de uno de los problemáticas más comunes de la geometría como es su enseñanza y por tanto su aprendizaje por parte de los estudiantes; la anterior afirmación se evidencia en los resultados de las pruebas saber correspondiente al año 2017, las cuales dan cuenta que un gran número de estudiantes se encuentran en el nivel insuficiente de desempeño, debido a que no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba y además porque se tiene debilidad en el proceso general del razonamiento y la argumentación.

El trabajo pretende transformar las prácticas de enseñanza para mejorar aprendizajes al estar en concordancia con la propuesta del Ministerio de Educación Nacional – MEN – de ayudar a que los maestros en ejercicio actualicen contenidos, reflexionen sobre sus prácticas, además de transformarlas y que esto a su vez pudiera lograr la transformación de lo que acontece en el aula, lo que se ha vivenciado al partir de cero en ciertos elementos.

La estructura del trabajo obedece en su orden a los siguientes aspectos: en primera instancia, se aborda el diseño teórico en el cual se establece el planteamiento y la descripción del problema, la formulación de la pregunta, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos que se pretenden alcanzar; en segundo lugar, el marco referencial con los antecedentes y los referentes teórico, conceptual-disciplinar, espacial y legal en los cuales se describen los soportes teóricos que respaldan el trabajo, así como los conceptos geométricos en los que se quiere profundizar. En tercer lugar, el diseño metodológico en el cual se señala el método a utilizar en la aplicación de la estrategia, su enfoque, las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información, la población y la muestra, el alcance y su delimitación y el cronograma. Seguidamente, en la intervención, se expone el diseño de la estrategia y los resultados de su aplicación en un grupo de estudiantes de grado sexto de la I.E Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín; luego se presentan las conclusiones y recomendaciones y en última instancia las referencias y los anexos.

El compromiso central del proyecto es transformar las prácticas de enseñanza para mejorar aprendizajes al estar en concordancia con la propuesta del Ministerio de Educación Nacional – MEN – de ayudar a que los maestros en ejercicio actualicen contenidos, reflexionen sobre sus prácticas, además de transformarlas y que esto a su vez pudiera lograr la mejora de lo que acontece en el aula, en torno especialmente a los procesos de enseñanza, evaluación y aprendizaje.



# 1. Diseño Teórico

## 1.1. Planteamiento del problema

### 1.1.1. Descripción del problema

El presente trabajo responde a una situación de vieja data en el medio Colombiano que ha afectado el rendimiento académico de los estudiantes en las Instituciones educativas; la baja calidad de la educación primaria y secundaria obedece al bajo logro de los objetivos de aprendizaje, debido a un problema crítico en las competencias básicas del pensamiento lógico-matemático (Colciencias, 1993, pág. 63).

Las anteriores dificultades, se manifiestan en la manera como logramos comprender el entorno, las relaciones espaciales y la forma de entender algunas líneas y campos como es el caso de la física; una evidencia de lo ya anotado, tiene que ver con las estadísticas arrojadas por los resultados de las pruebas saber correspondientes al año 2017, ICFES (2018), para el grado quinto en la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo: las mismas muestran que un 41 % de los estudiantes se ubican en el nivel insuficiente de desempeño, debido a que no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba; de igual forma, un 30 % se ubica en el nivel de desempeño mínimo, correspondiente a aquellos alumnos que identifican información relacionada con la medición, hacen recubrimientos y descomposiciones de figuras planas.

Ahora bien, un 20 % presenta un nivel de desempeño satisfactorio y corresponde a quienes diferencian y calculan medidas de longitud y superficie, además identifican y describen transformaciones en el plano y reconocen relaciones de semejanza y congruencia entre figuras; además, un 10 % de los estudiantes presenta un nivel de desempeño avanzado; estos alumnos, comparan diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus medidas y establecen relaciones entre ellos.

Agregando a lo anterior y al comparar la institución con otras que presentan resultados similares, se tiene fortaleza en los procesos generales del planteamiento y la resolución de

problemas, así como en la comunicación, representación y modelación; existe debilidad en los procesos de razonamiento y argumentación.

Este proyecto aprovechará y se apoyará en la fortaleza antes señalada en el planteamiento y la resolución de problemas, proponiendo una estrategia y varias alternativas, con el fin de enfatizar en buscar un mejoramiento en los procesos de razonamiento y argumentación que permitan superar ésta debilidad; para ello, y según la malla curricular de grado sexto, el foco de atención se centrará en las temáticas o procesos a trabajar en el primer semestre como son los ángulos (clases, medida y trazado ), rectas paralelas y perpendiculares, así como polígonos ( triángulos y cuadriláteros ).

La intervención se hará en el primer semestre con los énfasis en las temáticas ya señaladas y como se está en el proceso de conocer el grupo, intentando identificar las características del mismo, así como el propio estilo docente, se va a enfatizar en tales contenidos, buscando que estos dialoguen con la vocación del Inem y con el PEI y así puedan ayudar a que los estudiantes de grado sexto exploren las posibilidades de un futuro desempeño en las diferentes salidas vocacionales que el Inem ofrece en coherencia con el PEI.

### **1.1.2. Formulación de la pregunta**

¿Cómo articular los diferentes componentes de una estrategia metodológica para que contribuya al mejoramiento en la enseñanza del pensamiento espacial en relación a la resolución y el planteamiento de problemas?

## **1.2. Justificación**

El presente trabajo propone, partir de situaciones cotidianas, además de los intereses de los estudiantes y también de las posibilidades para una orientación vocacional como un elemento particular de la I.E Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín en las ramas de industrial, artes, académica, comercial, deportes, informática y promoción social; las mismas se aprovecharán para establecer como el aprendizaje de esos elementos les darán más herramientas para poder solucionar un sinnúmero de problemas, buscando desarrollar competencias de pensamiento matemático, especialmente con el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

#### 4 Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas

---

El modelo de diversificación que actualmente aplica la I.E Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín, consta de los tres ciclos que originalmente concibió el sistema de educación media diversificada, así:

- Exploración vocacional: con rotaciones semestrales en los grados VI y VII.
- Orientación vocacional: en el transcurso de los grados VIII y IX, con elección de rama al iniciar VIII.
- Educación media vocacional: en los grados X y XI, con elección de modalidad al iniciar el grado X.
- Rotación: correspondiente a la exploración vocacional donde se realiza un seguimiento al alumno en los grados VI y VII, analizando sus afinidades y aptitudes para ingresar a las ramas anteriormente indicadas.
- Rama: comprende los grados VIII y IX donde el alumno toma una primera decisión; aquí recibe un conocimiento general de la misma y se acerca a las especialidades de la rama.
- Especialidad: comprende los grados X y XI. Permite al alumno tomar una segunda decisión, en la cual se formará en la especialidad o en una de las veintidós (22) salidas ocupacionales.

Los impactos de lo propuesto que se espera sean llevados a cabo, son en primer lugar, que los niveles de apatía y desmotivación se bajen al lograr que los estudiantes disfruten con el compromiso de realizar las tareas y proyectos asignados; en segundo término, y como parte de ese compromiso, se mejore la calidad del aprendizaje y también haya mejoría en los niveles de la competencia de pensamiento matemático para la edad de los alumnos; en último lugar, y como consecuencia de la mejora en los aprendizajes, los mismos se espera que se vean reflejados en los procesos de evaluación internos, en el grupo, en la institución y probablemente en las pruebas censales y además se espera que al ser un aprendizaje significativo, logre potenciar el desarrollo de los estudiantes en grados posteriores.

El trabajo, es una oportunidad para fortalecer lo que las pruebas censales de grado quinto 2017 han mostrado, donde las fortalezas se van a aprovechar y enfatizar para que se

mantengan y donde se espera, a corto plazo, que fortaleciendo los procesos débiles del razonamiento y la argumentación, estos van a ser impactados; porque los estudiantes, no sólo van a saber hacer, sino que van a saber dar las razones, apoyados en una cultura matemática de eso que están haciendo con los aportes que van a tener los contenidos que ayudan a desarrollar el pensamiento espacial.

Además se persigue que los estudiantes mejoren el pensamiento espacial y puedan con ello asimilar situaciones cotidianas de la vida diaria, de la ciencia de los números y de las demás ciencias; es por ello, que se busca realizar la propuesta desde el modelo constructivista, en el cual el estudiante pueda construir todo el conocimiento por sí mismo teniendo como base conceptos de la geometría.

Agregando a lo anterior, y al realizar una revisión de los lineamientos curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, encontramos también una justificación para poder llevar a cabo la propuesta. Los mismos establecen lo siguiente:

En los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales.

Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio, tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, entre otros), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales (Ministerio de Educación Nacional , 1998, pág. 37).

Una estrategia metodológica, permite articular diferentes componentes del currículo del área de matemáticas de forma tal que contribuya al mejoramiento en la enseñanza y en el aprendizaje de contenidos centrales del pensamiento espacial en relación a la resolución y el planteamiento de problemas.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Diseñar una estrategia metodológica para la enseñanza del pensamiento espacial, mediante la resolución y el planteamiento de problemas en los estudiantes de grado sexto de la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar cual es el dominio de conocimiento que tienen los estudiantes de grado sexto en pensamiento espacial, mediante la aplicación de un pretest.
- Analizar los resultados alcanzados en el pretest frente al razonamiento y la argumentación (pensamiento espacial), como un elemento que aporta a la consolidación de la estrategia.
- Diseñar una estrategia metodológica en situaciones reales referente a los temas desarrollados con un enfoque constructivista, para el fortalecimiento de procesos de razonamiento y argumentación.
- Evaluar la estrategia metodológica, y además el impacto del pilotaje de al menos uno de los componentes de dicha estrategia.

## **1.4. Marco Referencial**

### **1.4.1. Antecedentes**

En el rastreo bibliográfico a nivel nacional, se encuentran los siguientes trabajos que se relacionan con el objetivo de la presente propuesta:

En primer lugar Giraldo (2011), al realizar su trabajo en la I.E San José Obrero de la vereda Florida ubicada en el municipio de San Antonio de Prado, concluye que abordando la enseñanza a través de otras formas no tradicionales se puede avanzar en el conocimiento con la intervención de los estudiantes al manipular, modificar o tocar materiales didácticos con



la mediación del docente; además argumenta que a través de la astronomía, el pensamiento espacial puede ser intervenido y mejorado y además que pese a que en la actualidad existen muy buenas herramientas para trabajar en clase, es posible acceder al conocimiento a través de herramientas sencillas.

También Arenas (2012), al plantear como objetivo general diseñar e implementar una estrategia didáctica en los estudiantes de grado sexto aplicada en la enseñanza de la geometría en las temáticas de área y perímetro en figuras planas, con el uso de herramientas TIC y material concreto, en la I.E Barrio Santander, señala que el desarrollo de la estrategia permitió saber la concepción que tenían los estudiantes sobre los conceptos de perímetro y área, además de resaltar como la implementación de dichas herramientas le permiten al estudiante visualizar, manipular y potenciar no sólo un aprendizaje significativo, sino además la comunicación y la construcción de valores.

Por otra parte Rojas (2014), al establecer como objetivo el implementar una estrategia didáctica para la enseñanza de la geometría del hexaedro, reviviendo el pensamiento espacial y recuperando su importancia dentro de las matemáticas en estudiantes de grado noveno de la I.E Barrio Santander, establece que la estrategia utilizada proporciona un ambiente de trabajo agradable en el aula, así como una mejora en el orden y la forma dada por el docente; además señala como satisfactorios los resultados obtenidos al comparar el grupo experimental con el grupo de control lo que permite potenciar el desarrollo de competencias en el pensamiento espacial.

Ahora bien Caleño (2014), destaca que aprovechando la naturaleza de los estudiantes como nativos digitales y al utilizar un software como Geogebra y aplicaciones applet en la I.E Jorge Villamil Ortega del municipio de Gigante-Huila, estos permiten estudiar la geometría en una forma dinámica, lo que resulta atractivo para los estudiantes; adicionalmente, señala como el aprendizaje de los criterios de semejanza de triángulos en el grupo experimental versus el grupo de control mejoró ostensiblemente. Por último, señala que cuando la temática se realiza con un alto grado de motivación, los resultados resultan ser proporcionales a éste grado de motivación y fue esto lo acontecido en su institución.

Seguidamente Garrido (2015), sostiene que al utilizar el geoplano en el grado séptimo del Colegio María Antonia Cerini, el pretest arrojó que los estudiantes confunden los términos de área y perímetro conduciéndolos a cometer errores al momento de enfrentarse a situaciones problemáticas; además, el diseño y la aplicación de la herramienta antes

mencionada, fue amena porque permitió interactuar en situaciones concretas de los anteriores dos conceptos, que enriquecen el proceso del alumno, porque ésta estrategia contribuye al desarrollo de las competencias básicas aplicadas a la resolución de problemas en los conceptos de área y perímetro.

Finalmente, Figueroa (2016), concluye que hubo avances de carácter moderado en los pensamientos métrico y espacial al aplicar el modelo de Van Hiele y la secuencia didáctica de Corberán; además plantea que la problemática al enseñar los conceptos de área y perímetro no son de corte epistémico y sí de tipo didáctico y también establece que la metodología utilizada hizo gran aporte en la motivación y la apropiación de los conceptos de los estudiantes. Su objetivo fue el de diseñar una estrategia didáctica para la enseñanza mediada por procesos tecnológicos, de los conceptos de área y perímetro de figuras geométricas en el grado noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial José María Córdoba del municipio de El Santuario.

Pasando al plano internacional, se encuentra lo siguiente:

Rizo & Campistrous (2003), al plantear la situación en Cuba, consideran que es fundamental la integración de las calculadoras y las supercalculadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje; sostienen además la necesidad de reestructurar los cursos actuales de geometría, incluyendo allí el uso de nuevas tecnologías desde edades tempranas para así invertir el tiempo en la resolución de problemas; luego plantean, entre otras las siguientes preguntas para poder lograr lo anterior: ¿cuáles cambios introducir y en que edades?, ¿sería necesario hacer modificaciones en el currículo ?, ¿ qué recursos tecnológicos emplear y cómo hacerlo ?.

Ahora bien, Sardella, Mastucci & Berio (2004), en su artículo *el pensamiento geométrico espacial en los diferentes niveles de enseñanza*, para el caso Argentino, en una serie de encuentros realizados por los mismos en lo que se enfocaron en el tema de los poliedros en el aula, encontraron que los alumnos reconocen los diferentes tipos de estas figuras por el número de caras, nombres y desarrollos planos; así mismo y a través del origami, se encontró un nuevo camino para visualizar este tipo de cuerpos geométricos. Con lo anterior, los autores señalan que al hacer una evaluación del taller que las expectativas del mismo se lograron.

Así mismo, Godoy (2011), en Barcelona - España, al preguntarse si el uso de lápiz y papel, además de software de geometría favorecen en conjunto el aprendizaje de conceptos y objetivos geométricos, encontró en el primer caso que los estudiantes se aproximan de forma intuitiva al concepto de mediatriz y al utilizar el software de Geogebra comprobaron de manera generalizada las propiedades del mismo concepto; además, el trabajo propuesto en parejas, trajo como beneficio la comunicación entre los estudiantes debido a las inquietudes surgidas entre ellos tanto al manipular objetos o al hacer uso de un software de geometría dinámica como el mencionado antes.

Por otra parte, Vargas & Gamboa (2013), se preguntan por la importancia de estudiar geometría y en una de sus respuestas, señalan que es necesario remitirnos al nacimiento de la misma y cómo el hombre ha buscado la forma de entender lo que perciben sus sentidos, porque ésta rama de las matemáticas permite prepararlo para comprender su entorno; de otro lado y al escribir sobre el modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría, resaltan la importancia del estudio de rama de las matemáticas y su impacto en la sociedad, así como las dificultades que se presentan; señalan finalmente, los cinco niveles de dicho modelo y hacen una comparación con la teoría del desarrollo de Piaget.

Posteriormente Maguiña (2013), al ilustrar un caso en Perú, destaca como a través de una propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele los estudiantes objeto de su trabajo, lograron incrementar los grados de adquisición en los niveles de visualización ( alto ), de análisis ( intermedio ) y de clasificación ( de nulo a bajo ) en torno al tema de los cuadriláteros con ayuda del software de geometría dinámica Geogebra; además porque el modelo de Van Hiele fue considerado por el autor como el adecuado para su investigación, porque permitió observar y analizar como ocurre el proceso de desarrollo del razonamiento geométrico en los estudiantes.

Finalmente, Guzmán & Moreira (2014), al realizar un análisis de los fundamentos psicopedagógicos que sustentan la habilidad en la resolución de problemas geométricos, utilizando la computadora, argumentan que la forma tradicional en la enseñanza de la geometría no ha logrado aún ser la respuesta para ésta habilidad y por ello presentan algunos aspectos teóricos que pueden ayudar a los docentes de ésta rama de las matemáticas; aquí se destacan entre otros, el hecho de considerar a la misma como objeto de estudio importante para el aprendizaje en otras áreas del saber y a la sistematización que tiene un gran peso en el aprendizaje de los estudiantes.

Conforme a la información recolectada en el rastreo bibliográfico y con el ánimo de aportar a la problemática descrita, se plantea realizar en el presente trabajo una propuesta metodológica para la enseñanza del pensamiento espacial en grado sexto, planteada desde la planificación y elaboración de guía didácticas que sirvan como orientación a docentes y a estudiantes con disposición e interés para explorar y vivenciar distintas formas de aproximar las matemáticas en el salón de clase, así como sus prácticas de enseñanza.

### **1.4.2. Referente Teórico**

Se expondrá a continuación, aquellos soportes teóricos que respaldan la propuesta: la génesis y las tendencias, en especial de la corriente social del modelo pedagógico constructivista; seguidamente, el aprendizaje cooperativo y por último lo que se entiende por el planteamiento y la resolución de problemas.

#### **1.4.2.1. Corriente social constructivista**

Para comenzar Araya, Alfaro & Andonegui (2007), señalan que los orígenes del constructivismo, se remontan al presocrático Jenófanes, con quien nació la tradición de la crítica y el análisis al afirmar que ninguna teoría puede ser declarada dominante sino en referencia a otras; por su parte Heráclito, planteó que todo lo que existe cambia permanentemente de forma y por tanto nada permanece igual. Los sofistas, como Protágoras y Gorgias, afirmaban que el hombre es la medida de todas las cosas, de las que son, por el modo en que no son porque la realidad no presenta una sola cara y además que el conocer es un acto personal, elaborado al interior de cada individuo.

Seguidamente los estoicos, defendieron el valor de la diversidad y la pluralidad y cualquier intento de forjar la unidad se debía soportar en las diferencias entre los sujetos. Posteriormente, Descartes afirma que el ser humano sólo puede conocer lo que el mismo construye y puede manifestarse de varias maneras, lo cual es ratificado por Galileo con su propuesta de método experimental; por el contrario, Kant en sus ideas sobre el conocimiento se aparta del racionalismo y del empirismo de la época al señalar que los juicios producto de la experiencia están desprovistos de universalidad, y para finalizar en ésta parte, los rasgos característicos del constructivismo tienen entre otros los aspectos de interacción del hombre con el medio, la experiencia previa y la organización activa.

Más aún, desde el punto de vista antropológico, el hombre se concibe como un ser abierto y capacitado para construir su propia realidad y agregando a esto último desde la perspectiva epistemológica, el constructivismo se concibe como una propuesta sobre el análisis del conocimiento, alcances y limitaciones y es así como Jean Piaget sostiene que el conocimiento es fruto de la interacción entre el sujeto y su realidad.

Ahora bien, dentro de este modelo pedagógico existen varias corrientes que privilegian la construcción social sobre lo individual y es el constructivismo social, tendencia sobre la cual se apoyará la presente propuesta; dicha corriente representada por Lev Vigotsky, propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses del aprendiz. Aquí el aprendizaje se considera en el contexto de una sociedad impulsado por un colectivo y la creación de conocimiento es una experiencia compartida y no individual.

#### **1.4.2.2. Teoría del Aprendizaje Cooperativo**

Dentro del constructivismo social, surge como propuesta innovadora la teoría del aprendizaje cooperativo y a éste respecto, Ferreiro (2003), subraya la necesidad de hacer partícipes a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, el cual se considera significativo si es producto de la interacción con otros que le permitan moverse de su zona de desarrollo potencial.

El aprendizaje cooperativo fomenta la mediación como el tipo de relación entre el maestro y el alumno; el maestro, al ser el mediador, debe favorecer en los alumnos su aprendizaje, estimular el desarrollo de las potencialidades y corregir las funciones cognoscitivas deficientes y por último es fundamental la cooperación como aquella interdependencia positiva entre los estudiantes en la que cada integrante percibe que puede lograr el objetivo cuando todos trabajan juntos y cada quien aporta su parte.

#### **1.4.2.3. Planteamiento y Resolución de Problemas**

En consecuencia de lo anterior, el enfoque en el que se inscribe la propuesta es el de la resolución y el planteamiento de problemas que según los lineamientos curriculares, es considerado como un elemento importante en el desarrollo y en el estudio de las matemáticas; es más, se afirma que debe ser el eje central del currículo y el cual debe contener los siguientes aspectos: formular problemas a partir de situaciones problema en y fuera de las

matemáticas, desarrollar y aplicar diversas estrategias, verificar e interpretar resultados, generalizar soluciones y confiar en el uso significativo de las matemáticas.

Agregando a lo anterior, los lineamientos curriculares de matemáticas, señalan que para autores como Polya, resolver un problema es encontrar un camino donde no se conocía antes camino alguno y para ello establece cuatro fases en su solución: la comprensión, la planeación, la ejecución y la visión retrospectiva; sin embargo, para autores como Alan Schonenfeld al resolver problemas influyen los siguientes factores: el dominio del conocimiento (recursos matemáticos), estrategias cognoscitivas (métodos heurísticos), estrategias metacognitivas (monitoreo y control) y el sistema de creencias (visión de las matemáticas y de sí mismo).

Finalmente, el planteamiento y la resolución de problemas permite alcanzar metas tales como: la habilidad para comunicarse matemáticamente, provocar procesos de investigación en razonamiento matemático, la investigación en la comprensión de conceptos y procesos matemáticos y por último la investigación de estrategias diversas, caminos alternos y la exploración de ideas matemáticas.

### **1.4.3. Referente Conceptual – Disciplinar**

Según el MEN, el currículo de matemáticas debe estar apoyado en los lineamientos curriculares del área para los ciclos de educación básica primaria, básica secundaria y media; allí se establecen tres pilares para su elaboración: los conocimientos básicos (pensamiento numérico, pensamiento espacial, pensamiento métrico, pensamiento aleatorio y pensamiento variacional), los procesos generales (razonamiento, resolución y planteamiento de problemas, comunicación, modelación y por último la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos); además del contexto (situaciones problema en y fuera de las matemáticas).

Además los estándares básicos de competencias en matemáticas, MEN (2002), contemplan allí las temáticas o procesos a trabajar como son los ángulos (clases, medida y trazado), rectas paralelas y perpendiculares, así como polígonos (triángulos y cuadriláteros), a lo largo de todos los grados, según la complejidad en el avance de los estudiantes.

Por consiguiente, esta propuesta pretende diseñar una estrategia metodológica que consolide en alumnos del grado sexto los conceptos de las temáticas enunciadas en el párrafo

anterior, así como la utilización del lenguaje simbólico que les permita manifestar sus apreciaciones, al potenciar el pensamiento espacial a través la resolución y el planteamiento de problemas.

De esta manera, la estrategia metodológica que se busca diseñar, persigue escudriñar en aspectos tales como la efectividad o no de un método de enseñanza diferente al convencional, si logra motivar o no a los estudiantes, si la utilización de un medio tecnológico será o no un aporte diferenciador, si esta estrategia es adecuada o no al contexto o como contextualizarla y también dará cuenta si la misma es la adecuada o no para alcanzar en los alumnos de grado sexto la consolidación de las temáticas ya planteadas.

Por lo tanto, ésta propuesta contrastará el modelo pedagógico conductista que se enfoca en el docente y sus contenidos, con el modelo pedagógico constructivista en el cual el estudiante construye su propio conocimiento y así integrar el proceso general de la resolución y el planteamiento de problemas; además de fortalecer en los alumnos lo que el MEN denomina ser matemáticamente competente, que está relacionada con el saber qué, el saber qué hacer, el saber cómo, cuándo y porqué hacerlo.

Por tanto, es pertinente empezar a hacer una mirada de la geometría a la luz de los lineamientos curriculares del área de matemáticas; allí, se establece la necesidad de recuperar la geometría intuitiva; además de lo anterior, se argumenta que la geometría activa es la alternativa para reestablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramienta de exploración y representación del espacio; en estos, se enfatiza en el desarrollo del pensamiento espacial el que es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales.

Los sistemas geométricos se elaboran a partir de la exploración activa y la modelación del espacio tanto en objetos en reposo como en movimiento y se ven influenciados por las características cognitivas del individuo, como también el entorno físico, cultural, social e histórico; para lograr ese dominio del espacio, la geometría activa es el enfoque indicado para dar respuesta al mismo, en la cual se trata de hacer cosas, moverse, dibujar, construir, producir, hacer gestos, con el fin que los mismos estudiantes propongan y evalúen posibles definiciones y símbolos formales.

Además, para el desarrollo del pensamiento geométrico se tienen en consideración tres aspectos, que son en primer lugar, la representación bidimensional del espacio tridimensional entendida como la exploración activa del espacio en tres dimensiones en la realidad externa, en la imaginación y la representación de objetos sólidos ubicados en el espacio; en segundo lugar, corresponde a las transformaciones que pretenden darle dinamismo a los sistemas geométricos, sugiriéndose iniciar con desplazamientos del mismo cuerpo o deslizando objetos en el piso, el papel o en el tablero (traslaciones y rotaciones) para luego dar paso a las reflexiones con la ayuda de espejos, calcado en papel transparente, entre otros.

El tercer y último aspecto para desarrollar el pensamiento geométrico, lo describe Fouz (2004), y corresponde al modelo de Van Hiele; éste último propone que para aprender geometría, se debe pasar por una serie de niveles de pensamiento y conocimiento que son independientes de la edad del estudiante y cualquier nivel sólo puede ser alcanzado una vez se supere el anterior; esos cinco niveles son la visualización, el análisis, la clasificación, el razonamiento deductivo, de rigor, siendo no automático e independiente el paso de un nivel a otro y en el cual se ha encontrado que el promedio de los estudiantes no alcanzan a superar el tercer nivel de los mismos.

Por otro lado y como colofón del marco teórico, a la luz de los estándares educativos para el caso Chileno, MINEDUC (2013), se establece para el nivel de aprendizaje adecuado, que aquellos estudiantes que logran este nivel, comprenden las nociones de geometría y son capaces de aplicarlas en situaciones directas y de resolución de problemas, logran identificar transformaciones isométricas de figuras en 2D y reconocer su traslaciones, rotaciones y reflexiones, identifican los elementos lineales de un triángulo y aplican sus propiedades, además de medir los ángulos interiores y/o exteriores.

#### **1.4.4. Referente Legal**

A continuación, se listan algunos de los documentos legales que sustentan ésta propuesta y que se enmarcan bajo las leyes que rigen la educación en Colombia.



Tabla 1. Normograma

NORMATIVIDAD	TEXTO	CONTEXTO
Constitución política de Colombia Art.67 (1991) Corte constitucional (2015)	La educación es un derecho de la persona (...) acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica (...)	El estudiante puede acceder tanto al conocimiento como a la ciencia
Ley 115 de 1994, Art. 22, literal c MEN (2006)	El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico (...), mediante el dominio de los sistemas geométricos	Fundamentales los conceptos de congruencia y semejanza de triángulos
Estandares básicos de competencias en matemáticas MEN (2002)	Aplico y justifico criterios de congruencia y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas	Estandares ajustados a la propuesta
Derechos básicos de aprendizaje-DBA en matemáticas Colombiaaprende (2017)	Conjetura acerca de las regularidades de las formas bidimensionales y tridimensionales y realiza inferencias a partir de los criterios de semejanza, congruencia y teoremas básicos	DBA ajustado a los conceptos a abordar en la propuesta
Lineamientos curriculares de matemáticas MEN (1998)	El pensamiento espacial (...), mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales	Conocimiento básico a enseñar a partir de la estrategia metodológica propuesta
Contexto regional	Ordenanza del plan de desarrollo "Antioquia piensa en grande". Gobernación de Antioquia. 2016- 2019.	En 2030, los niños y niñas terminen la enseñanza primaria y secundaria
Contexto nacional	Plan nacional decenal de educación 2016-2026 MEN	Mejorar en pruebas nacionales e Internacionales
	Fundación compartir " tras la excelencia docente "	Reflexión a partir de las prácticas de los docentes
Contexto internacional	Unesco (2015)	Pedagogía orientada al uso de materiales didácticos y al estudiante
	OCDE (2012)	Se enseña no únicamente para el aprendizaje de conceptos, sino además para resolver problemas

Los anteriores elementos legales permiten identificar un contexto adecuado para el diseño y la implementación de la estrategia metodológica y son el soporte favorable para lo que se pretende realizar.

#### 1.4.5. Referente Espacial

En la Institución Educativa Inem José Félix De Restrepo, el PEI (2018) se encuentra en construcción. En el documento que se está elaborando, se señala que la misma está ubicada en el Municipio de Medellín, Departamento de Antioquia. Es una institución oficial

comprometida a conservar su carácter diversificado, logrando satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad educativa dentro del marco legal vigente, a disponer de un recurso humano competente para cubrir los requisitos del servicio educativo, además de disponer de una infraestructura adecuada y mantener los suministros necesarios para el desarrollo de las actividades pedagógicas, así como a evaluar permanentemente su sistema de gestión de la calidad para el mejoramiento continuo.

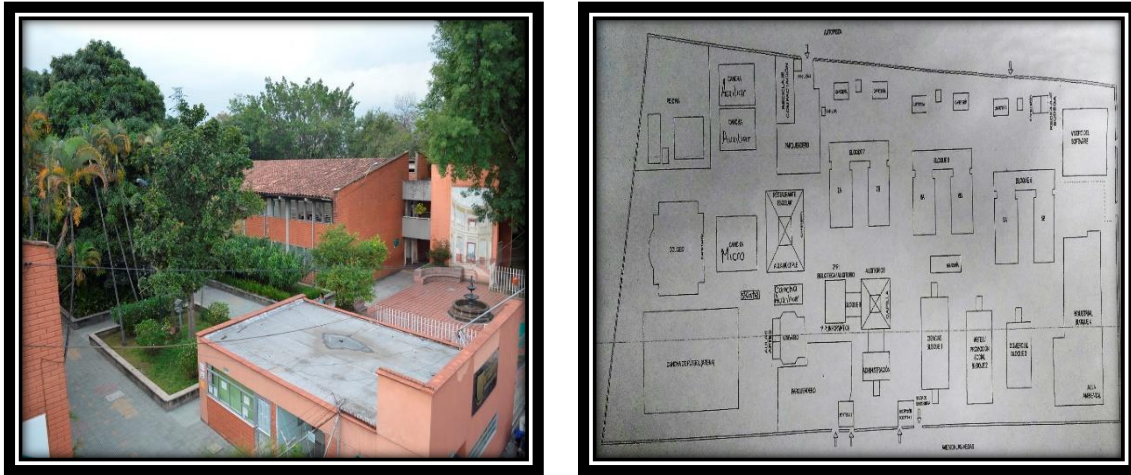
Cuenta con aproximadamente 4.150 estudiantes distribuidos en dos secciones y en dos jornadas (mañana y tarde), en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, media técnica y académica. En su misión, se destaca que a través de una propuesta curricular diversificada, flexible y abierta a la innovación pedagógica, propicia la formación integral de sus estudiantes fundamentada en valores, en la conservación ambiental, en aprender a ser, a conocer, a hacer y a convivir dentro de un contexto de participación democrática y de trabajo colaborativo; por su parte, la visión expresa que en el año 2020, la Institución se perfilará como un escenario educativo de alta calidad y centro de apropiación técnica y tecnológica en el área metropolitana del Valle de Aburrá, además desde la investigación, la formación académica y humana y la apropiación tecnológica formará integralmente ciudadanos autónomos, críticos, creativos, democráticos y comprometidos con el medio ambiente que valoren el saber científico, social y cultural; sujetos activos en producción de nuevos conocimientos; competentes para continuar en la cadena de formación técnica, tecnológica y profesional o acercarse al mundo laboral.

En el documento en construcción, se destaca que el modelo pedagógico se enmarca dentro de la escuela activa de Celestine Freinet; el mismo se ajusta a la presente propuesta pues va en igual dirección de ayudar a formar al estudiante como un sujeto crítico e intelectual capaz de intervenir y transformar la sociedad desde los principios y los valores humanos.

Los treinta (30) estudiantes que serán la población de la propuesta, pertenecen a la sección once (11) del grado sexto (VI); son niños con edades que oscilan entre los diez (10) y los trece (13) años, pertenecientes en sus mayoría a los estratos socioeconómicos 2 y 3, con familias mayoritariamente nucleares, pero también monoparentales (principalmente madres cabeza de familia).

La serie de nueve (9) fotos y el mapa que se colocan a continuación, son de carácter institucional que muestran diferentes locaciones del Inem:

Figura 1. Foto y mapa de la I.E Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín



Fuente: <http://www.inemjose.edu.co/index.php/inem-en-imagenes>

## 2. Diseño Metodológico

A continuación, se describirán el enfoque, el método, el tipo de investigación y la estructura operativa que se seguirán para la aplicación de la propuesta.

### 2.1. Enfoque

Según Suárez (2002), la investigación acción educativa (I-A-E), se define como la forma de estudiar una situación social, con el fin de ser mejorada y en la cual participan como investigadores los implicados en la investigación. Se explora la práctica educativa, tal y como ocurre en el aula, la cual corresponde a una situación problema susceptible de ser mejorada. Aquí están implicados los docentes, quienes son los que investigan.

Ahora bien, la I-A-E prefiere el enfoque cualitativo, utilizando variadas formas de recolección de información que proceden de fuentes igualmente variadas: diarios de campo, audios, videos, fotografías, entrevistas, cuestionarios, entre otros; lo que pretende lograr la I-A-E es mejorar la práctica, la comprensión y los contextos en los que se realiza; es decir, busca mejorar acciones, ideas y contextos.

Agregando a lo anterior, para Sampieri, Fernández & Baptista (2006), el enfoque cualitativo se vale del uso en la recolección de datos sin realizar mediciones numéricas con el fin de descubrir o afinar preguntas de investigación; señalan que se plantea un problema pero este no sigue un proceso definido, se fundamenta en el método inductivo en el que se explora y se describe y luego se generan perspectivas teóricas, la realidad se da por la interpretación que de la misma hacen quienes en ella intervienen como el mismo investigador.

Por consiguiente y por lo expuesto en los tres párrafos anteriores, el presente trabajo se enmarca dentro de la investigación acción educativa (I-A-E), el enfoque cualitativo y el aprendizaje cooperativo, teoría sobre la cual se soporta la propuesta y sobre la cual se hizo una reseña en el referente teórico; además, se pretende diseñar una estrategia metodológica que permita a los estudiantes adquirir nuevos conceptos en la forma de aprender por sí mismos y en la interacción con otros y además porque el papel del docente, participante de la investigación, es el de reflexionar acerca de su práctica actual y al adquirir nuevos elementos, estos le permitan hacer un comparativo que le permitan reenfocar su práctica pedagógica.

## 2.2. Método

El método que se utilizará será el inductivo, el cual se asocia al enfoque cualitativo; según Martínez & Ávila (2009), fue Francis Bacon el principal defensor de éste método, quien propuso que había que recoger datos observables que permitieran identificar relaciones y correlaciones para extraer principios generales y a partir de estos lograr unos principios más amplios. La inducción es el método de las ciencias experimentales que consiste en que las hipótesis son generalizaciones de la experiencia, factibles éstas de ser comprobadas al hacer contrastaciones con la naturaleza. A partir de la experimentación, el método inductivo nos permite fijar ciertas relaciones con las cuales es posible reconstruir procesos observados y experimentados y además dar cuenta de otros procesos en igual condición.

Más aún, se concibe el método de tipo inductivo, porque se llega a generalizaciones a partir de elementos específicos; así entonces y para el caso de los sistemas geométricos, estos parten de la exploración activa y la modelación del espacio en objetos estáticos y en movimiento, los que se ven influenciados por las características cognitivas del individuo, el

entorno físico, cultural, social e histórico; lograr el dominio del espacio, conlleva a la geometría activa como el enfoque indicado para dar respuesta al mismo.

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información

Los instrumentos de información recolectados se clasifican en fuentes primarias y fuentes secundarias; las primarias buscan caracterizar el grupo de estudiantes de manera general, y para ello se aplicarán los siguientes instrumentos:

- Una entrevista a los padres de familia a través de una encuesta.
- Mediante los correos electrónicos de los estudiantes y formularios de Google ( [Ver anexo 6.4](#), en el cual se muestra una vista del consentimiento informado avalado por los acudientes), se pretende conocer lo siguiente de los alumnos:
  - Sus actividades, gustos, intereses y proyectos ([Ver anexo 6.5](#)).
  - Las actitudes hacia las matemáticas en su componente conductual ([Ver anexo 6.6](#)).
  - Las actitudes hacia las matemáticas en su componente afectivo ([Ver anexo 6.7](#)).
  - Las actitudes hacia las matemáticas en su componente cognitivo ([Ver anexo 6.8](#)).
  - Las actitudes hacia el trabajo colaborativo ([Ver anexo 6.9](#)).
  - La identificación de saberes previos ([Ver anexo 6.10](#)).

Se elaboran guías didácticas ([Ver anexos 6.1](#), [6.2](#) y [6.3](#)), apoyadas por un libro de trabajo y videos tutoriales, además de tener registros de actividades de los estudiantes con sus conclusiones y reflexiones al respecto.

Para el análisis de la información se empleará como técnica la triangulación, la cual permite confrontar los resultados obtenidos durante el trabajo de campo para optimizar la utilización de variedad de instrumentos, de datos obtenidos en el análisis de un problema específico, lo cual se espera le aporte mayor fiabilidad de los resultados finales. Se utilizará una matriz de análisis de datos; al respecto, Leal la define como:

“Confrontación de diferentes fuentes de datos, dentro de un estudio. Estas fuentes de datos pueden ser informantes, tiempos y espacios o contextos” (Leal, 2015, pág. 14)

A continuación se relacionan los instrumentos anteriormente descritos:

### 2.3.1. Entrevista a los padres de familia

Figura 2. Vista de la encuesta a padres de familia

**I.E. INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**  
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD  
PROCESO FORMACIÓN EN VALORES  
ENTREVISTA A PADRES DE FAMILIA

Código: GA-P03-F22  
Versión 05  
Página 1 de 2

Señor padre (madre) de familia o acudiente y estudiante:  
La Institución Educativa ha abierto un espacio en medio del trabajo académico porque considera muy importante este primer contacto con el Coordinador de sección. La información que ustedes proporcionan en esta entrevista servirá para hacer mejor el proceso educativo de su hijo en la institución durante el presente año escolar.  
Las informaciones que ustedes aporten serán posteriormente contrastadas, en caso de falsedad, se tendrá en cuenta como violación de uno de los deberes consagrados en el Manual de Convivencia.

NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ SECCIÓN: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL PADRE: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DE LA MADRE: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL ACUDIENTE: \_\_\_\_\_  
TELÉFONOS DONDE SE PUEDAN LOCALIZAR DENTRO DE LA JORNADA ESCOLAR DEL ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:  
a. Municipio donde vive: \_\_\_\_\_  
b. Corriente: \_\_\_\_\_  
c. Barrio: \_\_\_\_\_  
d. Corregimiento: \_\_\_\_\_  
e. Vereda: \_\_\_\_\_

2. NIVEL SOCIOECONÓMICO FAMILIAR: (Señale Con una "X")  
Estrato 0 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
Número de personas a cargo: \_\_\_\_\_  
Clase propia \_\_\_\_\_ Arrendada \_\_\_\_\_

3. NIVEL SALARIAL FAMILIAR:  
a. Menos del salario mínimo \_\_\_\_\_  
b. El salario mínimo \_\_\_\_\_  
c. Entre 1 y 2 salarios mínimos \_\_\_\_\_  
d. Entre 3 y 4 salarios mínimos \_\_\_\_\_  
e. Más de 4 salarios mínimos \_\_\_\_\_

4. NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL PADRE:  
a. Primaria incompleta \_\_\_\_\_  
b. Primaria completa \_\_\_\_\_  
c. Bachillerato incompleto \_\_\_\_\_  
d. Bachillerato completo \_\_\_\_\_  
e. Universitario incompleto \_\_\_\_\_  
f. Técnico \_\_\_\_\_  
g. Tecnólogo \_\_\_\_\_  
h. Profesional \_\_\_\_\_  
i. Postgrado \_\_\_\_\_

5. NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA MADRE:  
a. Primaria incompleta \_\_\_\_\_  
b. Primaria completa \_\_\_\_\_  
c. Bachillerato incompleto \_\_\_\_\_  
d. Bachillerato completo \_\_\_\_\_  
e. Universitario incompleto \_\_\_\_\_  
f. Técnico \_\_\_\_\_  
g. Tecnólogo \_\_\_\_\_  
h. Profesional \_\_\_\_\_  
i. Postgrado \_\_\_\_\_

6. CONDICIONES FAMILIARES DEL ESTUDIANTE:  
a. Vive con ambos padres \_\_\_\_\_  
b. Vive con uno de los padres \_\_\_\_\_  
c. Vive con familiares \_\_\_\_\_  
d. Vive con otras personas \_\_\_\_\_

7. ACOMPAÑAMIENTO AL ESTUDIANTE:  
Durante la jornada en que permanece en la casa:  
a. Está solo \_\_\_\_\_  
b. Acompañado por ambos padres \_\_\_\_\_  
c. Acompañado por uno de los padres \_\_\_\_\_  
d. Acompañado por un familiar \_\_\_\_\_  
e. Acompañado por otra persona \_\_\_\_\_  
¿Cuál? \_\_\_\_\_

8. EL ESTUDIANTE HA SIDO DIAGNOSTICADO EN SU HISTORIA ESCOLAR CON:  
a. Cognitiva o retraso mental: \_\_\_\_\_  
b. Auditiva: \_\_\_\_\_  
c. Visual: \_\_\_\_\_  
d. Motora: \_\_\_\_\_  
e. Trastorno del espectro autista: \_\_\_\_\_  
f. Déficit de atención e hiperactividad: \_\_\_\_\_  
g. Trastorno específico del lenguaje: \_\_\_\_\_  
h. Trastorno de aprendizaje: \_\_\_\_\_  
i. Trastorno de conducta: \_\_\_\_\_  
j. Trastorno bipolar: \_\_\_\_\_  
k. Ansiedad: \_\_\_\_\_  
l. Trastorno de estado de ánimo: \_\_\_\_\_  
m. Conductas de auto agresión: \_\_\_\_\_  
n. Consumo o consumo habitual de alcohol: \_\_\_\_\_ tabaco \_\_\_\_\_ o drogas psicoactivas: \_\_\_\_\_  
o. Se encuentra en proceso de evaluación neuropsicológica: SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
p. Ha recibido diagnóstico de discapacidad: SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
q. Ha recibido diagnóstico psicológico: SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
r. Se encuentra medicado actualmente: SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
El estudiante se divide: \_\_\_\_\_

Nota: Para comenzar o continuar procesos de atención y de apoyo psicopedagógico, es indispensable presentar los soportes clínicos al coordinador de cada unidad.

9. INFORMACIÓN DANE:  
Marcar con una X el grupo al que pertenece (puede señalar varias opciones):  
a. Indígena \_\_\_\_\_  
b. Afrodescendiente \_\_\_\_\_  
c. Desplazado/Voluntario del conflicto armado \_\_\_\_\_  
d. Reintegrado/Reincorporado \_\_\_\_\_  
e. Ninguna \_\_\_\_\_

Firma del Padre de familia o Acudiente: \_\_\_\_\_ Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

### 2.3.2. Actividades, gustos, intereses y proyectos

Figura 3. Vista del Cuestionario para conocer las actividades, gustos, intereses y proyectos

**CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS ACTIVIDADES, GUSTOS, INTERESES Y PROYECTOS EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

Hola J. Quisiera que me contaras que cosas, aparte de estudiar, te gusta hacer en tu tiempo libre, vale?

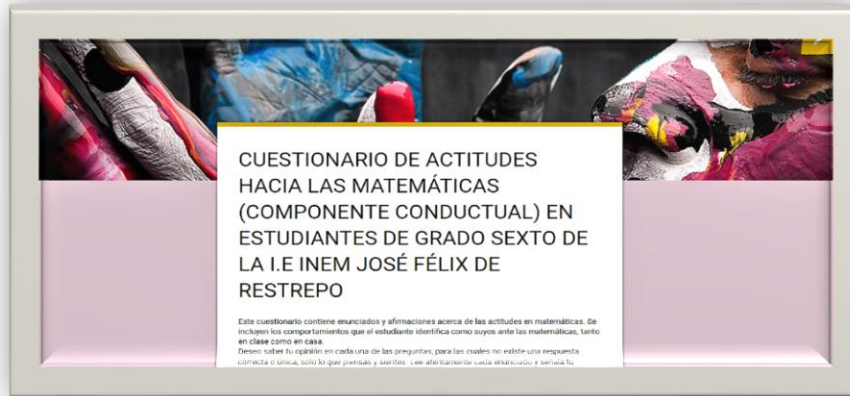
Además como lo proyectos en el futuro, ¿que intereses tienes?

En algunas de las preguntas, puedes seleccionar una o varias opciones.

Te cuento que este cuestionario lo he adaptado de:  
<https://es.slideshare.net/DanielG02/cuestionario-gustos-e-intereses-101-actionsave>

### 2.3.3. Actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas en su componente conductual

Figura 4. Vista del cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente conductual)

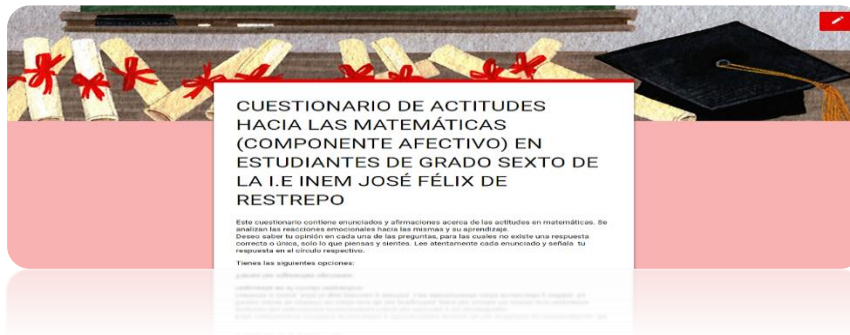


**CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE CONDUCTUAL) EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

Este cuestionario contiene enunciados y afirmaciones acerca de las actitudes en matemáticas. Se incluyen los comportamientos que el estudiante identifica como suyos ante las matemáticas, tanto en clase como en casa. Debes saber tu opinión en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta.

### 2.3.4. Actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas en su componente afectivo

Figura 5. Vista del Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente afectivo)



**CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE AFECTIVO) EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

Este cuestionario contiene enunciados y afirmaciones acerca de las actitudes en matemáticas. Se analizan las reacciones emocionales hacia las matemáticas y su aprendizaje. Debes saber tu opinión en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta en el círculo respectivo.

Tienes las siguientes opciones:

Indicador de la escala de actitudes:

Indicador de la escala de actitudes:



### 2.3.5. Actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas en su componente cognitivo

Figura 6. Vista del cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente cognitivo)

**CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE COGNITIVO) PARA LOS ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

Este cuestionario contiene enunciados y afirmaciones acerca de las actitudes en matemáticas. De analiza el valor que tu le atribuyes a la matemática y al aprendizaje de la misma. Deben seleccionar la opción en cada uno de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta en el círculo respectivo. Tienes las siguientes opciones:

...

### 2.3.6. Actitudes de los estudiantes hacia el trabajo colaborativo

Figura 7. Vista del cuestionario sobre la actitud hacia el trabajo colaborativo

**CUESTIONARIO SOBRE LA ACTITUD HACIA EL TRABAJO COLABORATIVO PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

El presente cuestionario tiene como objetivo la recolección de los conocimientos sobre actitudes colaborativas, mediante un cuestionario de opción múltiple en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta en el círculo respectivo. Tienes las siguientes opciones:

1. Totalmente de acuerdo  
2. De acuerdo  
3. No de acuerdo, ni de desacuerdo  
4. En desacuerdo  
5. Totalmente de desacuerdo

### 2.3.7. Identificación de saberes previos

Figura 8. Vista de Cuestionario de identificación de saberes previos

**IDENTIFICACIÓN DE SABERES PREVIOS PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

El presente cuestionario tiene como objetivo la recolección de los conocimientos sobre saberes previos, mediante un cuestionario de opción múltiple en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta en el círculo respectivo. Tienes las siguientes opciones:

1. Totalmente de acuerdo  
2. De acuerdo  
3. No de acuerdo, ni de desacuerdo  
4. En desacuerdo  
5. Totalmente de desacuerdo



Las fuentes secundarias corresponden a los trabajos previos consultados en el repositorio del sitio web de la Universidad Nacional de Colombia, en bases de datos, en otros sitios web de internet, estándares básicos de competencias en matemáticas, lineamientos curriculares del área de matemáticas del MEN, los derechos básicos de aprendizaje DBA de matemáticas en su segunda versión, la ley 115 de 1994, entre otros.

Otro aspecto a tener en cuenta es el tratamiento y procedimiento para el análisis de la información, y al respecto, se desarrolla un diseño pre-experimental de diseño pretest de un solo grupo, el cual se interviene a través de la aplicación de una estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas.

El objetivo del pretest es el de identificar el nivel de conocimientos del pensamiento espacial. Se hacen preguntas abiertas y cerradas; una vez se aplica el pretest, los datos obtenidos se tratan en forma estadística con el objetivo de establecer diferencias, significativas o no, y así obtener conclusiones y proponer recomendaciones, ambas válidas.

## 2.4. Población y muestra

La población está compuesta por treinta (30) estudiantes que conforman la sección once (11) del grado VI de la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo. Son niños con edades que oscilan entre los diez (10) y los trece (13) años, en su mayoría con once (11) años, pertenecientes en su mayoría a los estratos socioeconómicos 2 y 3, con familias mayoritariamente nucleares, pero también monoparentales (principalmente madres cabeza de familia); la muestra elegida serán 13 de los 30 estudiantes, los cuales conforman la unidad de análisis con la que se hace un estudio de carácter cualitativo mediante la estrategia de estudio de caso el cual se refiere a la recolección, el análisis y la presentación detallada y estructurada de información sobre un individuo, un grupo o una institución; al respecto, Galeano, afirma que:

“El estudio de caso le permite al investigador alcanzar mayor comprensión y claridad sobre un tema o aspecto teórico concreto, o indagar un fenómeno, una población o una condición en particular” (Galeano, 2004, pág. 68).

A continuación se relacionan cada uno de los estudiantes, según el código de matrícula con su respectivo sexo:

Tabla 2.Código de matrícula y sexo por estudiante

Codificación	Sexo	Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	150650	M	180406	F
180560	F	120161	M	180401	M
180763	M	180004	M	180047	F
170528	M	180336	F	180934	F
170136	M	171160	M	180660	M
180453	F	180507	M	180887	M
180438	M	170906	F	180294	F
171321	M	171081	F	180773	M
181004	M	180879	M	170969	F
180640	F	171038	M	151379	F

Fuente: sistema administrativo de gestión académica SAGA

<https://www.sisga.com.co/saga/Autenticacion>

## 2.5. Delimitación y alcance

Lo que se pretende entregar como producto final de esta estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas, serán las conclusiones y recomendaciones que se deriven del resultado y del análisis en las etapas de intervención y de la propuesta; por tanto, el alcance del trabajo final espera reenfocar la práctica pedagógica del cuerpo docente de la Institución, tanto a nivel departamental como a nivel nacional en lo que respecta al campo de la geometría, buscando mejorar los vacíos conceptuales observados en los estudiantes.

## 2.6. Cronograma

Las fases, objetivos y actividades a desarrollar se pueden visualizar en la tabla de planificación de actividades que forma parte del cronograma.

Tabla 3. Planificación de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: revisión bibliográfica.	Realizar una revisión bibliográfica que permita ampliar y profundizar los conocimientos alrededor de la enseñanza del pensamiento espacial, el constructivismo social y el aprendizaje cooperativo.	1.1 Realizar una búsqueda bibliográfica, a través de diferentes medios sobre los temas fundamentales del trabajo de grado.  1.2 Revisión bibliográfica sobre los documentos rectores del MEN enfocados a la enseñanza del pensamiento espacial.
Fase 2: diseño de herramientas para recolección de información	Diseñar diferentes cuestionarios	2.1 Aplicación de cuestionarios a estudiantes con el fin de conocer varios aspectos de ellos, así como de la actitud hacia las matemáticas.  2.2 Realización del análisis de los resultados a los cuestionarios aplicados.
Fase 3: Intervención	Diseñar varias guías didácticas	3.1 Intervención de la estrategia metodológica de enseñanza propuesta
Fase 4: análisis	Realizar un análisis del posible impacto de la propuesta para el proceso de aprendizaje y de enseñanza.	4.1 Con base en los resultados de las herramientas aplicadas en los instrumentos de información y a la luz de las teorías utilizadas para el desarrollo del trabajo, proponer algunos efectos de la implementación de la propuesta.
Fase 5: conclusiones y recomendaciones	Elaborar las conclusiones y recomendaciones	5.1 Con base en las conclusiones, realizar las recomendaciones sugeridas.

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Cronograma de actividades

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	x	x	x	x	x	x	x	x								
Actividad 1.2		x	x	x												
Actividad 2.1						x	x	x	x							
Actividad 2.2						x	x	x	x	x						
Actividad 3.1						x	x	x	x	x	X	x				
Actividad 4.1													x	x	x	x
Actividad 5.1													x	x	x	x

Fuente: elaboración propia

### 3. Trabajo Final

Este componente comprende los siguientes elementos: en primer lugar se hará una descripción del diagnóstico y su respectivo análisis; con base en él, se avanzará a un segundo componente que dará cuenta del diseño de la intervención a través de la estrategia

metodológica y en último lugar se incluirá un componente con los resultados y el análisis de los mismos.

### **3.1. Diagnóstico**

#### **3.1.1. Actividad Diagnóstica 1.**

Objetivo: Determinar el perfil socio-cultural, estado inicial de conocimientos y competencias en los estudiantes.

Es importante conocer el estado inicial de los integrantes del grupo con el cual se desarrollará la intervención; saber algunos aspectos básicos permite entender en cierta medida sobre su familia, sus gustos, intereses, proyectos, el trabajo colaborativo, las actitudes hacia las matemáticas y su apropiación de la geometría. Este componente diagnóstico se aplica en estudiantes de la sección once (11) del grado sexto (VI). Inicialmente se les propone un cuestionario para caracterizar el grupo de manera general, en cuanto a conocer sus actividades, gustos, intereses y proyectos, apoyado por una encuesta y entrevista a los padres de familia; posteriormente se aplican cuatro (4) cuestionarios, con el fin de conocer las actitudes hacia las matemáticas en sus componentes conductual, afectivo y cognitivo, además de conocer la actitud hacia el trabajo colaborativo; por último se aplica un cuestionario para indagar por los saberes previos. Los aplicativos, buscan realizar cambios en las estrategias de enseñanza que apunten a aumentar los aprendizajes de los estudiantes en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

#### **3.1.2. Entrevista a padres de familia**

El objetivo de la entrevista consiste en tener una aproximación entre acudiente y docente con el fin de conocerse mutuamente, además de indagar por el entorno familiar que rodea al estudiante. Se aplica una encuesta en forma física a veintinueve (29) padres de familia y luego se realiza entrevista personal a veintiocho (28) de ellos, el 24 de febrero de 2018. La participación de los padres de familia que atendieron al llamado, se relaciona a continuación con la codificación y el sexo de los estudiantes a quienes representan:

Tabla 5. Participación de los padres de familia, según el código de matrícula y el sexo por estudiante que representa

Codificación	Sexo	Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	150650	M	180401	M
180560	F	120161	M	180047	F
180763	M	180004	M	180934	F
170528	M	180336	F	180660	M
170136	M	171160	M	180887	M
180453	F	180507	M	180294	F
180438	M	170906	F	180773	M
171321	M	171081	F	170969	F
181004	M	171038	M	151379	F
180640	F	180406	F	180879	M

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la encuesta, se muestran a continuación:

Figura 9. Consolidado entrevista a padres de familia

I. E. INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PROCESO DE FORMACIÓN EN VALORES INFORME DE ENTREVISTA A PADRES		GA-P03-F28 Versión 04 Página 1 de 1
GRADO <u>6</u> SECCIÓN <u>11</u> <u>Gabriel Jaime Hoyos Estrada</u>		
1. INDIQUE CUÁNTOS ESTUDIANTES POR COMUNA, CORREGIMIENTO O VEREDA DE MEDELLÍN, Y CUÁNTOS POR MUNICIPIO FUERA DE MEDELLÍN HAY. POR COMUNA: 1 <u>1</u> 2 <u>5</u> 3 <u>3</u> 4 <u>2</u> 5 <u>1</u> 6 <u>1</u> 7 <u>1</u> 8 <u>0</u> 9 <u>2</u> 10 <u>5</u> 11 <u>0</u> 12 <u>2</u> 13 <u>1</u> 14 <u>1</u> 15 <u>2</u> 16 <u>1</u>		
CORREGIMIENTO: VEREDA: <u>Los Gómez</u> <u>1</u>		
POR NIVEL SOCIOECONÓMICO (Cuántos en total) SISBEN 0 <u>2</u> 1 <u>2</u> 2 <u>6</u> 3 <u>6</u> 4 <u>0</u> ESTRATO 1 <u>3</u> 2 <u>12</u> 3 <u>10</u> 4 <u>1</u> 5 <u>1</u> 6 <u>0</u>		
3. POR NIVEL SALARIAL (cuántos): Menos del salario mínimo <u>4</u> Con el salario mínimo <u>12</u> Hasta dos salarios mínimos <u>0</u> Entre 3 y 4 salarios mínimos <u>4</u> Más de 4 salarios mínimos <u>0</u>		
4. POR NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS PADRES (cuántos) Primaria completa <u>0</u> Bachillerato completo <u>1</u> Tecnólogos <u>3</u> Bachillerato incompleto <u>1</u> Universitario incompleto <u>0</u> Profesionales <u>2</u> Técnico <u>4</u> Postgrado <u>0</u>		
5. POR NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LAS MADRES (cuántos) Primaria completa <u>0</u> Bachillerato completo <u>1</u> Tecnólogos <u>1</u> Bachillerato incompleto <u>0</u> Universitario incompleto <u>2</u> Profesionales <u>3</u> Técnico <u>0</u> Postgrado <u>0</u>		
6. POR CONDICIONES FAMILIARES: (cuántos) Viven con ambos padres <u>12</u> Viven con familiares <u>4</u> Viven con uno de los padres <u>17</u> Viven con otras personas <u>0</u>		
7. POR ACOMPAÑAMIENTO AL ESTUDIANTE: Durante la jornada en que permanece en casa (cuántos) Están solos <u>2</u> Acompañados de un familiar <u>15</u> Acompañados por los padres <u>3</u> Acompañados por persona distinta de la familia <u>0</u>		
8. ESTUDIANTES QUE HAN SIDO DIAGNOSTICADOS EN SU HISTORIA ESCOLAR: Por favor escribir el nombre del estudiante y la situación particular + <u>Juan Carlos Cortes = Dislexia, disgrafía, discalculia</u> + <u>David Echavarría = TDAH, ansiedad</u> + <u>Juan Sebastián López = ansiedad</u> + <u>Juan Esteban Hernández = ansiedad</u> + <u>Edmundo Antonio Restrepo Leguía = visual, disgrafía, autismo</u> + <u>David Esteban Restrepo = visual</u> + <u>Luis Felipe Restrepo = visual</u> + <u>Camila Tero Córdoba = visual</u>		
9. SEGÚN INFORMACIÓN DANE (cuántos) Indígenas <u>1</u> Afrodescendientes <u>1</u> Desplazado/víctima del conflicto armado <u>2</u> Reinserado/desmovilizado <u>0</u> Ninguno <u>23</u>		

De la anterior figura, se resume lo siguiente:

Cantidad de estudiantes: 30

Padres entrevistados: 28

Entrevistas recibidas: 29

Fecha de la entrevista: 24 de febrero de 2018

Observaciones:

- La mayoría de estudiantes, se ubican en las comunas 4 (Aranjuez el 17%) y la comuna 15 (Guayabal el 17 %)
- Un alto porcentaje habita en Medellín (el 90%)
- Ningún estudiante habita en algún corregimiento
- Sólo un (1) estudiante habita en una vereda y es en Los Gómez del Municipio de Itagüí
- Se ubican básicamente en los niveles 2 (el 21%) y 3 (el 21%)
- Viven en su mayoría, en los estratos 2 (el 41%) y 3 (el 34%)
- Sus padres tienen ingresos entre 1 salario mínimo (el 41%) y hasta 2 salarios mínimos (el 28%)
- Siete (7) de sus padres (el 24%) tienen bachillerato incompleto y otro tanto tienen bachillerato completo
- Ocho (8) madres son técnicas (el 28%) y 7 de ellas son bachilleres (el 24%)
- Catorce (14) de los estudiantes manifiestan que viven con uno de los padres (el 48%); trece (13) de ellos, viven con ambos padres (el 45%).
- Quince (15) alumnos (el 52%) son acompañados por un familiar, en tanto que 13 de ellos (el 45%) es acompañado por uno de los padres.
- Se tienen los siguientes diagnósticos:
  - Auditivos: dos (2) casos
  - Visuales: cinco (5) casos
  - TDAH: 2 casos
  - Disgrafía: 2 casos
  - Dislexia: 1 caso

- Discalculia: 1 caso
- Veintitrés (23) estudiantes (el 79%), manifiesta no pertenecer a ningún grupo étnico.

Los anteriores resultados se muestran a continuación en tablas y gráficas:

Tabla 6.Comuna

OMUNA	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	1	4
2	0	0
3	3	12
4	5	19
5	1	4
6	1	4
7	1	4
8	0	0
9	2	8
10	2	8
11	0	0
12	2	8
13	1	4
14	1	4
15	5	19
16	1	4
Suma	26	100

Figura 10.Comuna

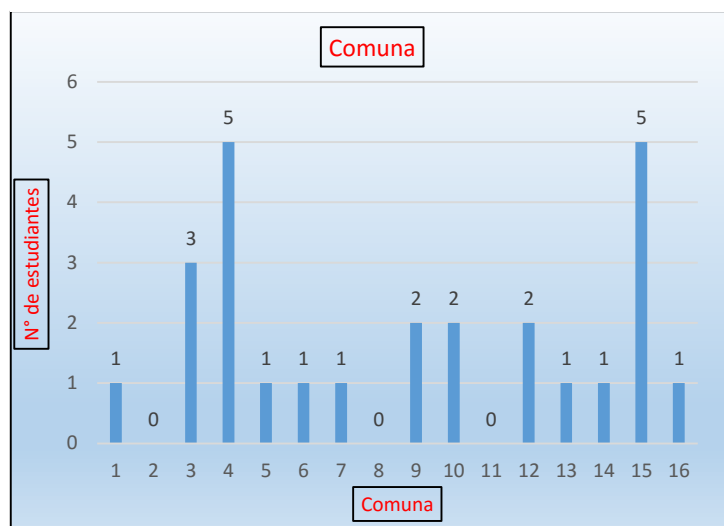


Tabla 7.Municipio

MUNICIPIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
MEDELLIN	26	90
ITAGUI	2	7
BELLO	1	3
Suma	29	100

Figura 11.Municipio

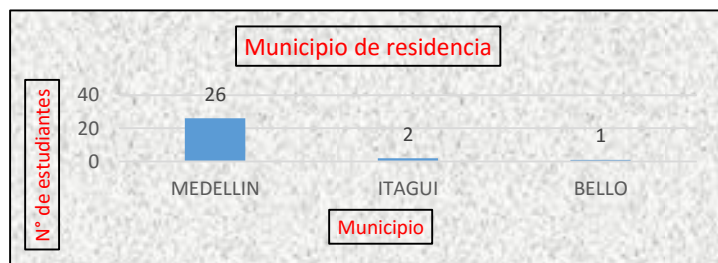


Tabla 8.Nivel de Sisben

SISBEN	CANTIDAD	PORCENTAJE
0	2	13
1	2	13
2	6	38
3	6	38
Suma	16	100

Figura 12.Nivel de Sisben

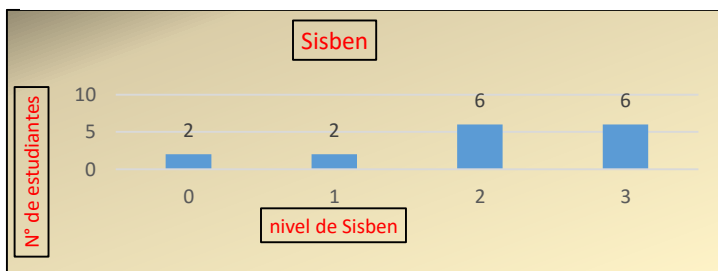


Tabla 9. Estrato socio-económico

ESTRATO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	3	11
2	12	44
3	10	37
4	1	4
5	1	4
6	0	0
Suma	27	100

Figura 13. Estrato socio-económico



Tabla 10. Nivel salarial

SALARIO MÍNIMO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Menos de 1	4	14
1	12	43
2	8	29
3 a 4	4	14
Más de 4	0	0
Suma	28	100

Figura 14. Nivel salarial



Tabla 11. Escolaridad del padre

ESCOLARIDAD PADRE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Primaria Incompleta	3	11
Primaria Completa	2	7
Bachillerato Incompleto	7	25
Bachillerato Completo	7	25
Universitario Incompleto	0	0
Técnico	4	14
Tecnólogos	3	11
Profesionales	2	7
Postgrado	0	0
Suma	28	100

Figura 15. Escolaridad del padre

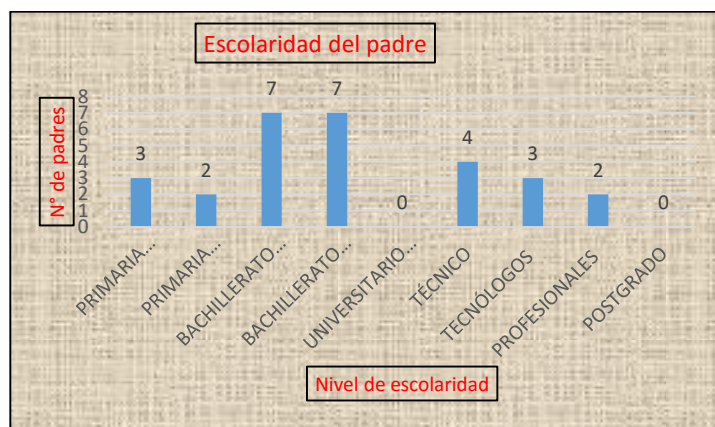




Tabla 12. Escolaridad de la madre

ESCOLARIDAD MADRE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Primaria Incompleta	1	4
Primaria Completa	0	0
Bachillerato Incompleto	5	18
Bachillerato Completo	7	25
Universitario Incompleto	3	11
Técnico	8	29
Tecnólogos	1	4
Profesionales	3	11
Postgrado	0	0
Suma	28	100

Figura 16. Escolaridad del padre

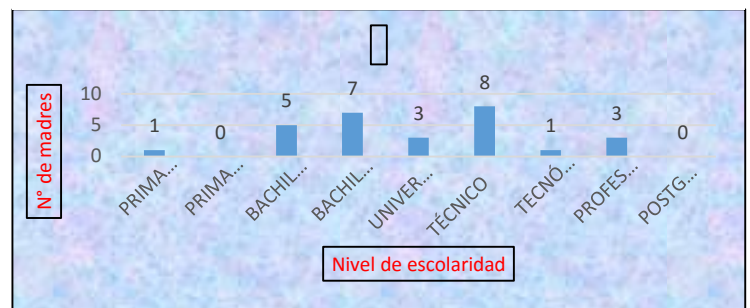


Tabla 13. Condiciones familiares

CONDICIONES FAMILIARES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Viven Con Ambos Padres	13	38
Viven Con Uno De Los Padres	14	41
Viven Con Familiares	7	21
Viven Con Otras Personas	0	0
Suma	34	100

Figura 17. Condiciones familiares

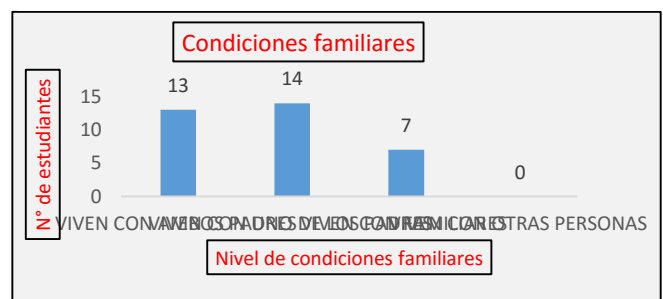


Tabla 14. Acompañamiento del estudiante

ACOMPANIAMIENTO DEL ESTUDIANTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Están Solos	3	8
Acompañados Por Los Padres	5	14
Acompañados Por Uno De Los Padres	13	36
Acompañados De Un Familiar	15	42
Acompañados Por Persona Distinta De La Familia	0	0
Suma	36	100

Figura 18. Acompañamiento del estudiante

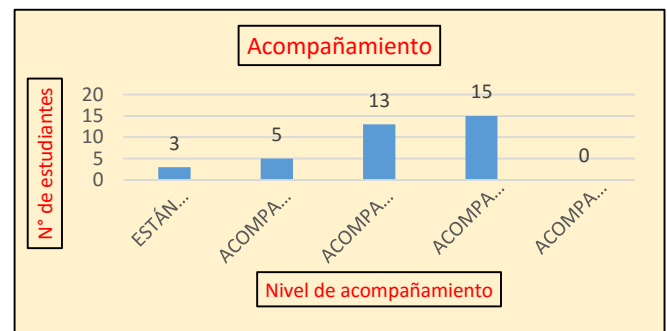


Tabla 15. Diagnóstico

DIAGNÓSTICO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Auditivo	2	15
Visual	5	38
Tdah	2	15
Disgrafía	2	15
Dislexia	1	8
Discalculia	1	8
Suma	28	100

Figura 19. Diagnóstico

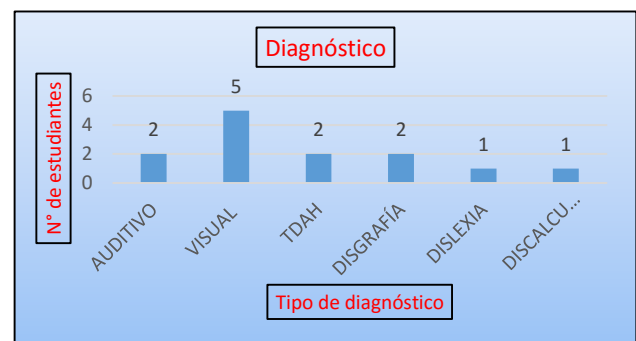
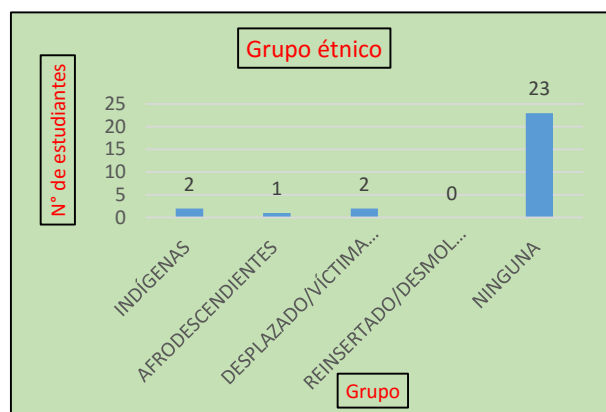


Tabla 16. Pertenencia a grupos étnicos

GRUPO ÉTNICO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Indígenas	2	7
Afrodescendientes	1	4
Desplazado/Víctima Del Conflicto Armado	2	7
Reinsertado/Desmovilizado	0	0
Ninguna	23	82
Suma	28	100

Figura 20. Pertenencia a grupos étnicos



Fuente: elaboración propia

### 3.1.3. Conocimiento de las actividades, gustos, intereses y proyectos

Se aplica un cuestionario que fue respondido por veinticuatro (24) de los treinta (30) estudiantes, el cual se realiza en forma virtual mediante formularios de Google entre el 9 y el 12 de marzo de 2018; su objetivo consiste en determinar en los estudiantes (a través de veinte (20) preguntas), las actividades que además de las académicas, realizan en su tiempo libre e indagar por sus gustos e intereses y su proyección en el futuro. En algunas de las preguntas, se les ofrece la posibilidad de elegir entre una o varias opciones. El cuestionario es adaptado de [https://es.slideshare.net/DanielaGtz/cuestionario-gustos-e-intereses?from\\_action=save](https://es.slideshare.net/DanielaGtz/cuestionario-gustos-e-intereses?from_action=save) y de <http://difcoahuila.gob.mx/test-vocacional/>

[Ir al cuestionario](#)

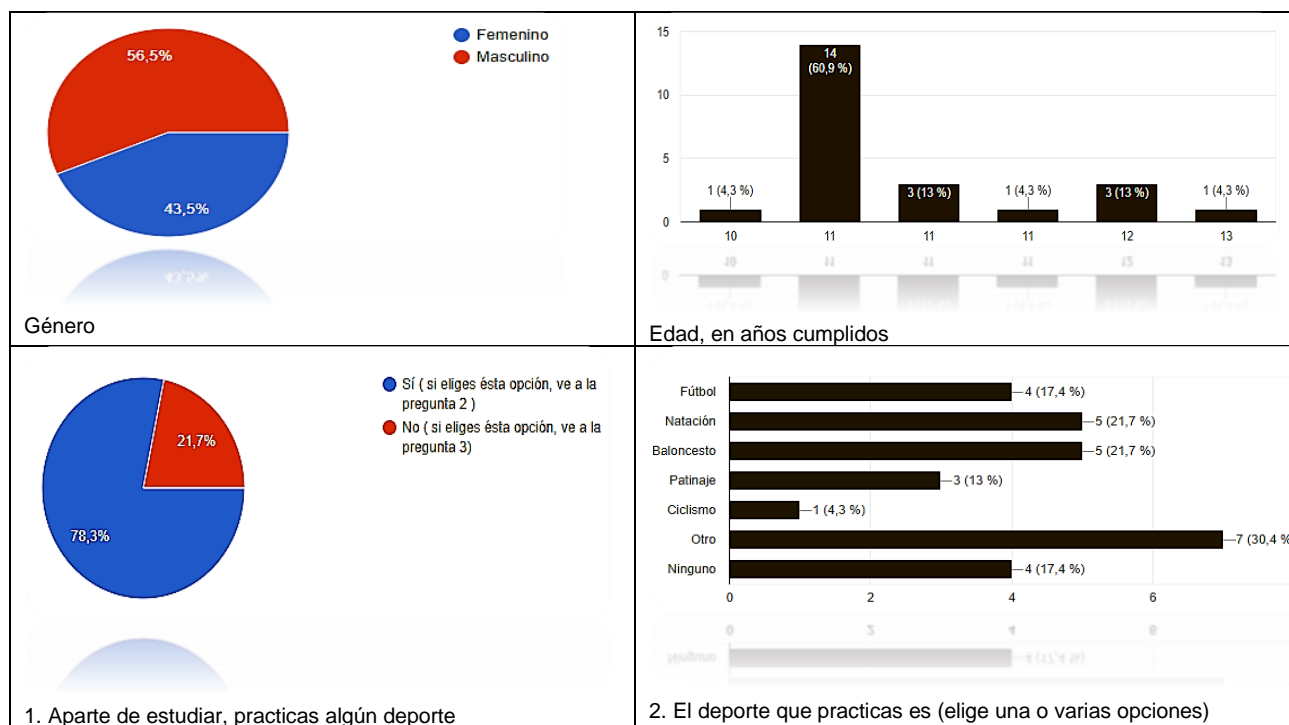
Los 24 estudiantes que participaron en el cuestionario, se relacionan a continuación con su codificación y sexo respectivo:

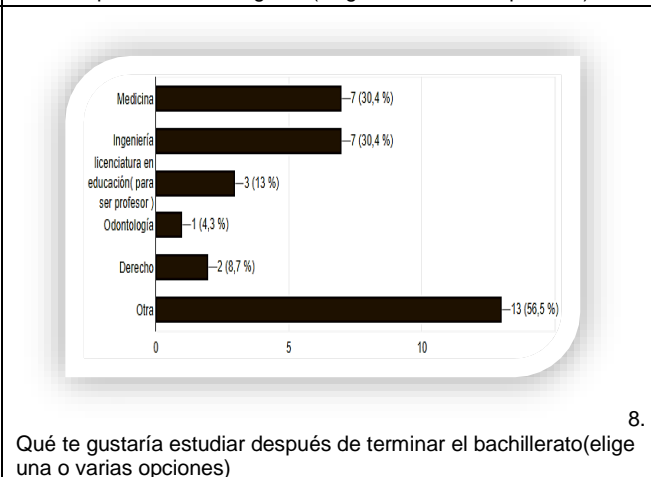
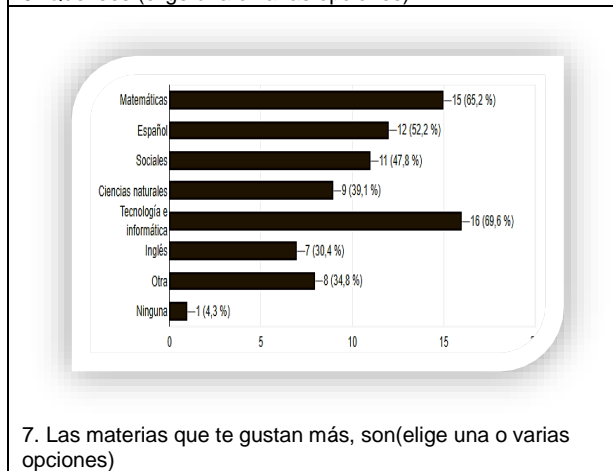
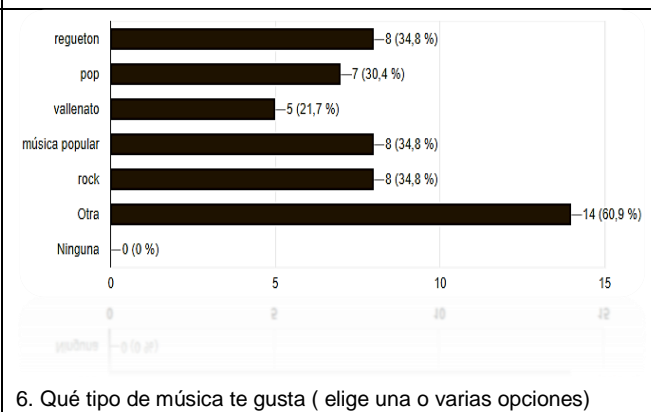
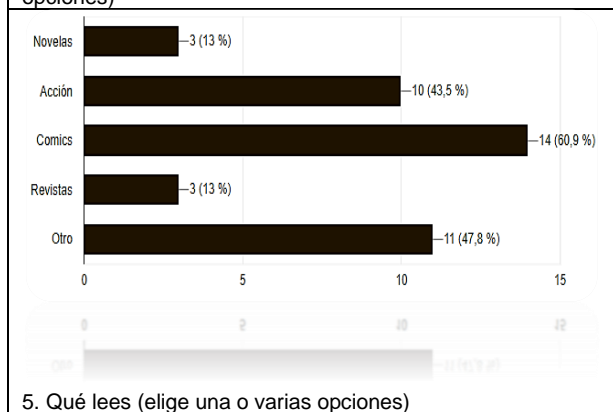
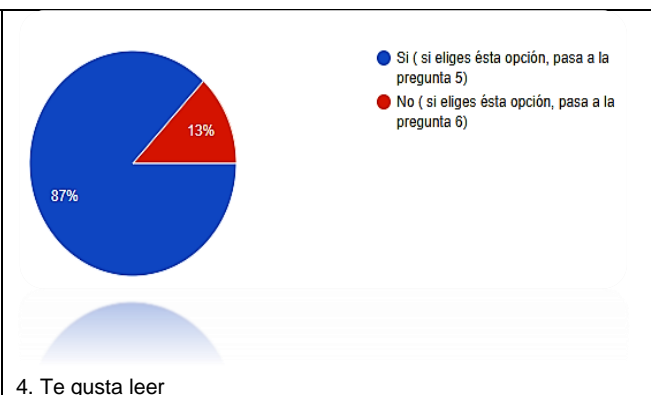
Tabla 17. Estudiantes participantes en el cuestionario para conocer las actividades, gustos, intereses y proyectos, según el código de matrícula y su sexo

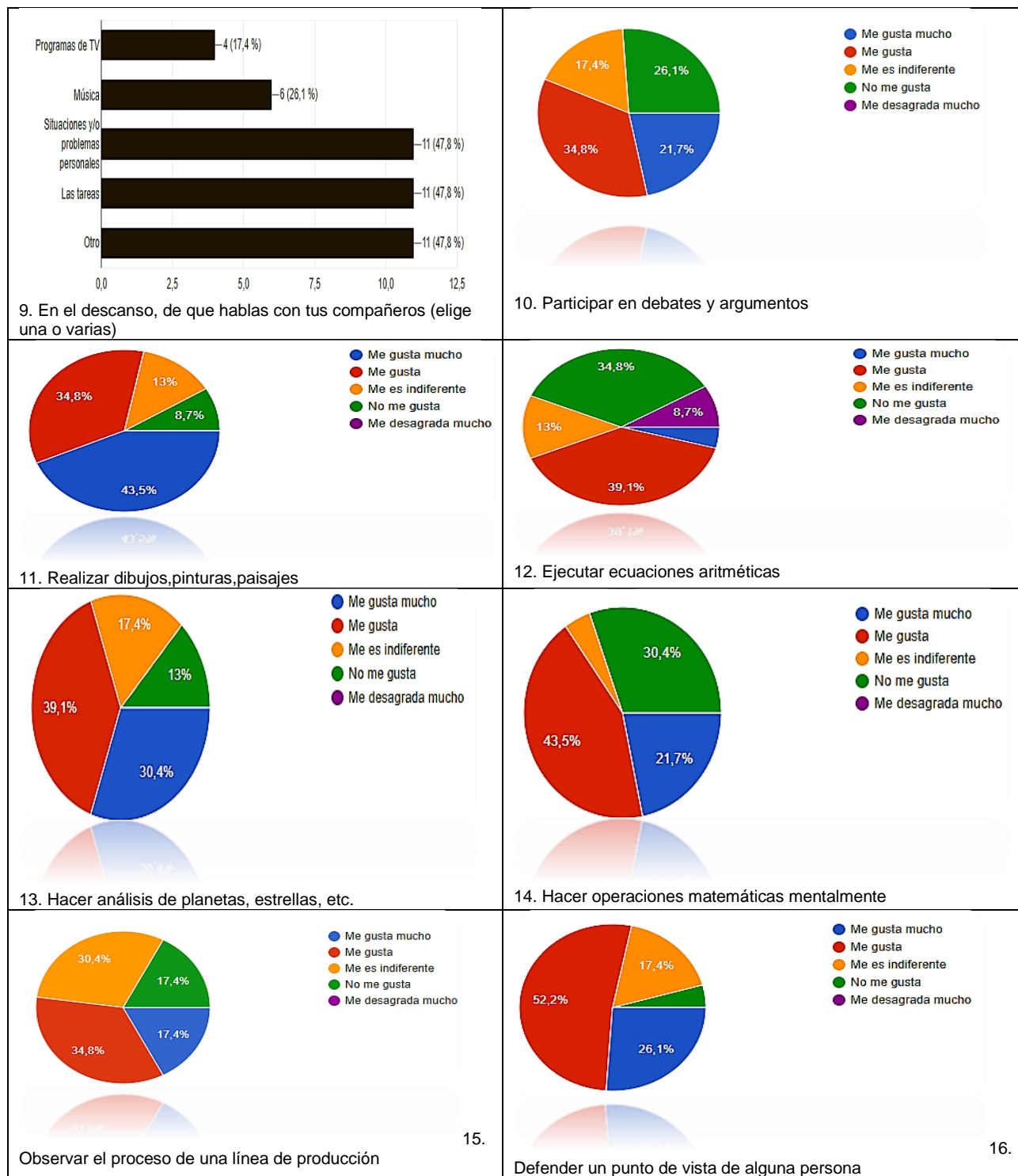
Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	180507	M
180560	F	170906	F
170528	M	171081	F
170136	M	180401	M
180453	F	180047	F
180438	M	180934	F
171321	M	180660	M
181004	M	180887	M
150650	M	180294	F
120161	M	180773	M
180004	M	170969	F
180336	F	151379	F

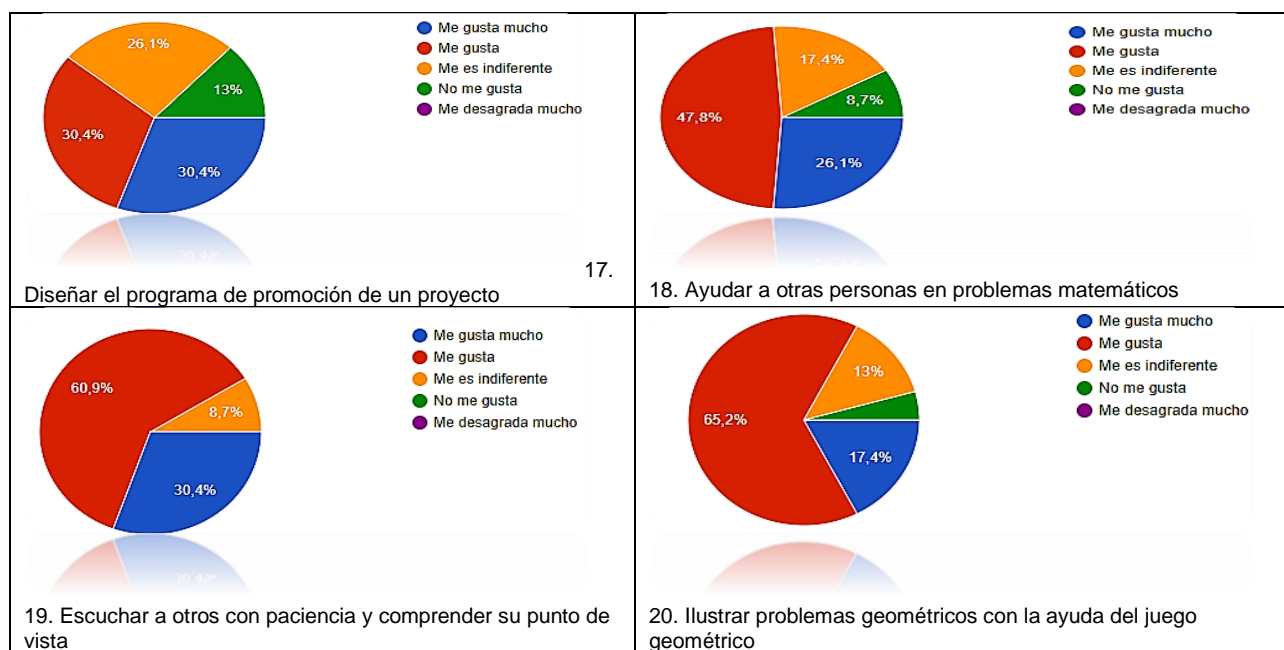
Fuente: elaboración propia

Figura 21. Serie de resultados acerca de los gustos, intereses y proyectos









De las anteriores gráficas, se destaca:

- Hay una clara inclinación hacia la práctica del deporte, primando el fútbol como la actividad deportiva preferida.
- En el tiempo libre, su pasatiempo preferido es la televisión.
- Hay una marcada apatía por la lectura, aunque leer comics es lo privilegiado.
- Otro tipo de música prefieren a las señaladas en la imagen correspondiente.
- Las matemáticas, la tecnología y la informática, son las asignaturas que más les agradan; además prefieren estudiar a futuro una profesión que no es de las tradicionales.
- Cuando interrelacionan en los momentos de descanso, dialogan sobre situaciones personales, así como sobre las tareas.
- Su participación en debates con argumentos, no es un interés tan marcado.
- El 78,3 % de los estudiantes presentan una inclinación por las actividades artísticas.
- Hay gusto por las matemáticas, cuando sus operaciones se realizan mentalmente, además de ayudar a sus pares en la solución de problemas matemáticos.

### **3.1.4. Conocimiento de las actitudes hacia las matemáticas (componente conductual)**

Se aplica un cuestionario que fue respondido por diecinueve (19) de los treinta (30) estudiantes, el cual se realiza de manera virtual mediante formularios de Google entre el 20 y el 25 de febrero de 2018; el objetivo consiste en saber la opinión de lo que cada estudiante (a través de veintidós (22) preguntas), piensa y siente. No existen respuestas correctas o únicas y se incluyen los comportamientos que el estudiante identifica como suyos ante las matemáticas, tanto en clase como en casa: nivel de ansiedad, sensación de fracaso, frustración y bloqueos ante el área, y los hábitos de estudio que el alumnado dice emplear frente al área; se han considerado además como polaridades positivas y negativas, los siguientes ítems en el cuestionario:

Polaridad positiva, ítems 1-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-16-17

Polaridad negativa, ítems 2-13-14-15-18-19-20-21-22

El cuestionario contiene enunciados y afirmaciones acerca de las actitudes en matemáticas. Se incluyen los comportamientos que el estudiante identifica como suyos ante las matemáticas, tanto en clase como en casa. El cuestionario es tomado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf>

Presenta las siguientes opciones:

MA= muy de acuerdo.

A= de acuerdo.

DA= en desacuerdo.

MD=muy en desacuerdo.

[Ir al cuestionario](#)

Los 19 estudiantes que participaron en el cuestionario, se relacionan a continuación con su código de matrícula y sexo:

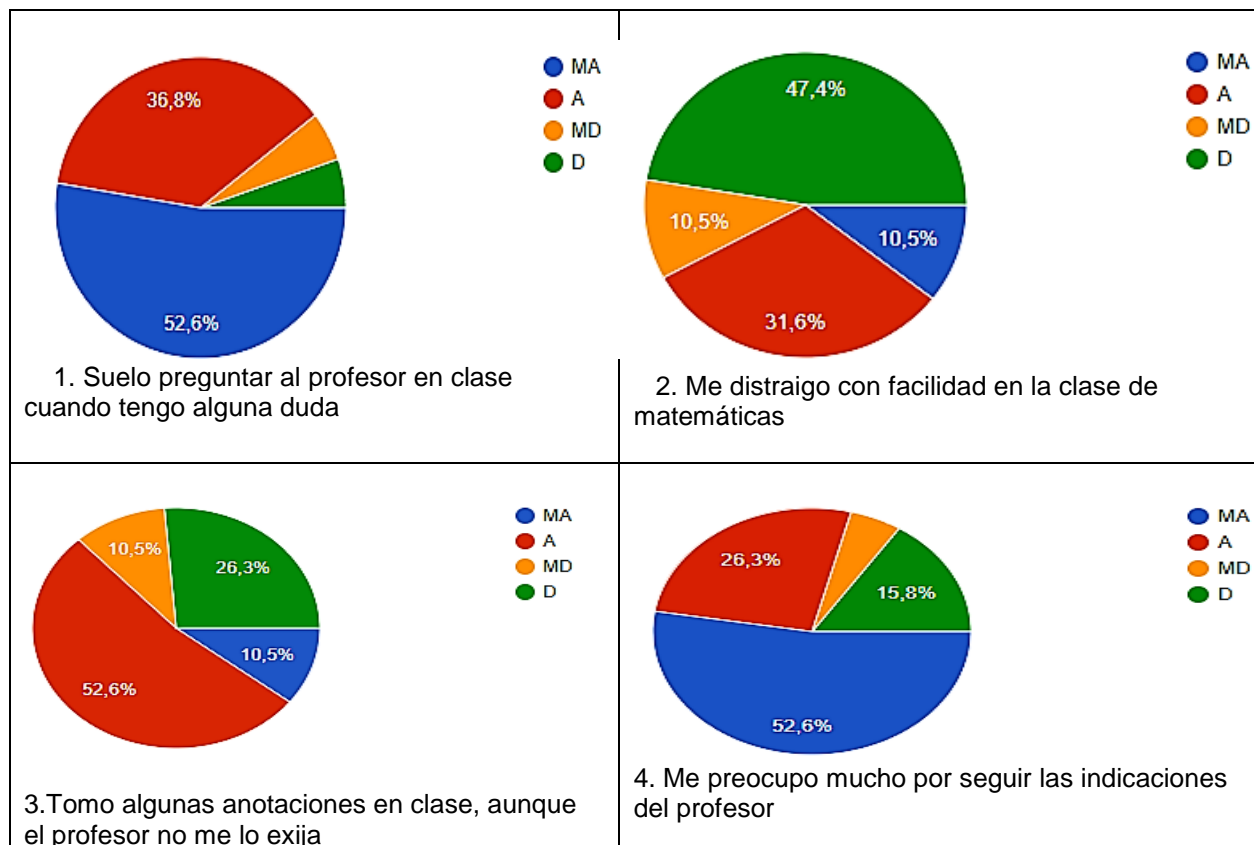
Tabla 18. Estudiantes participantes en el cuestionario para conocer las actitudes hacia las matemáticas (componente conductual), según el código de matrícula y sexo

Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	180507	M
180560	F	170906	F
170136	M	171081	F
180438	M	171038	M
171321	M	180401	M
181004	M	180047	F
150650	M	180660	M
120161	M	180887	M
180004	M	180294	F
171160	M		

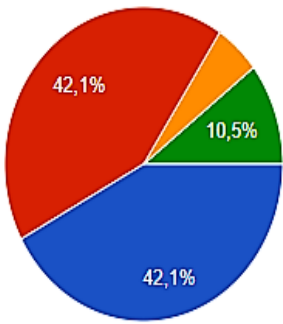
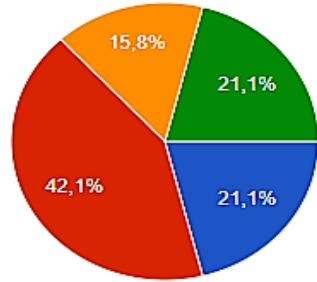
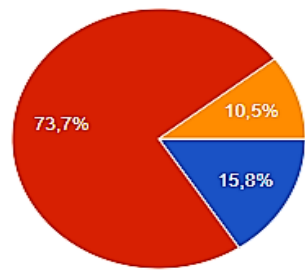
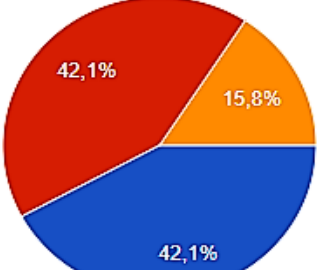
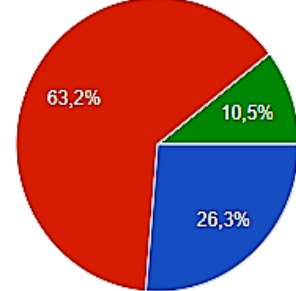
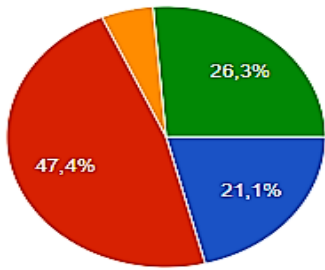
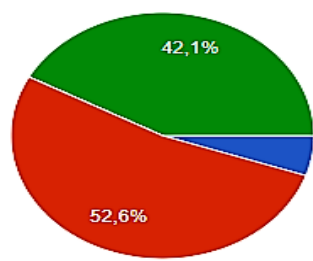
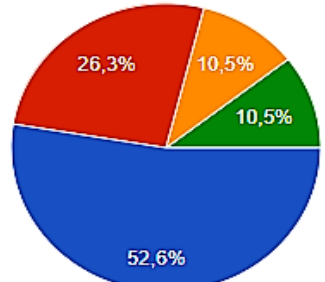
Fuente: elaboración propia

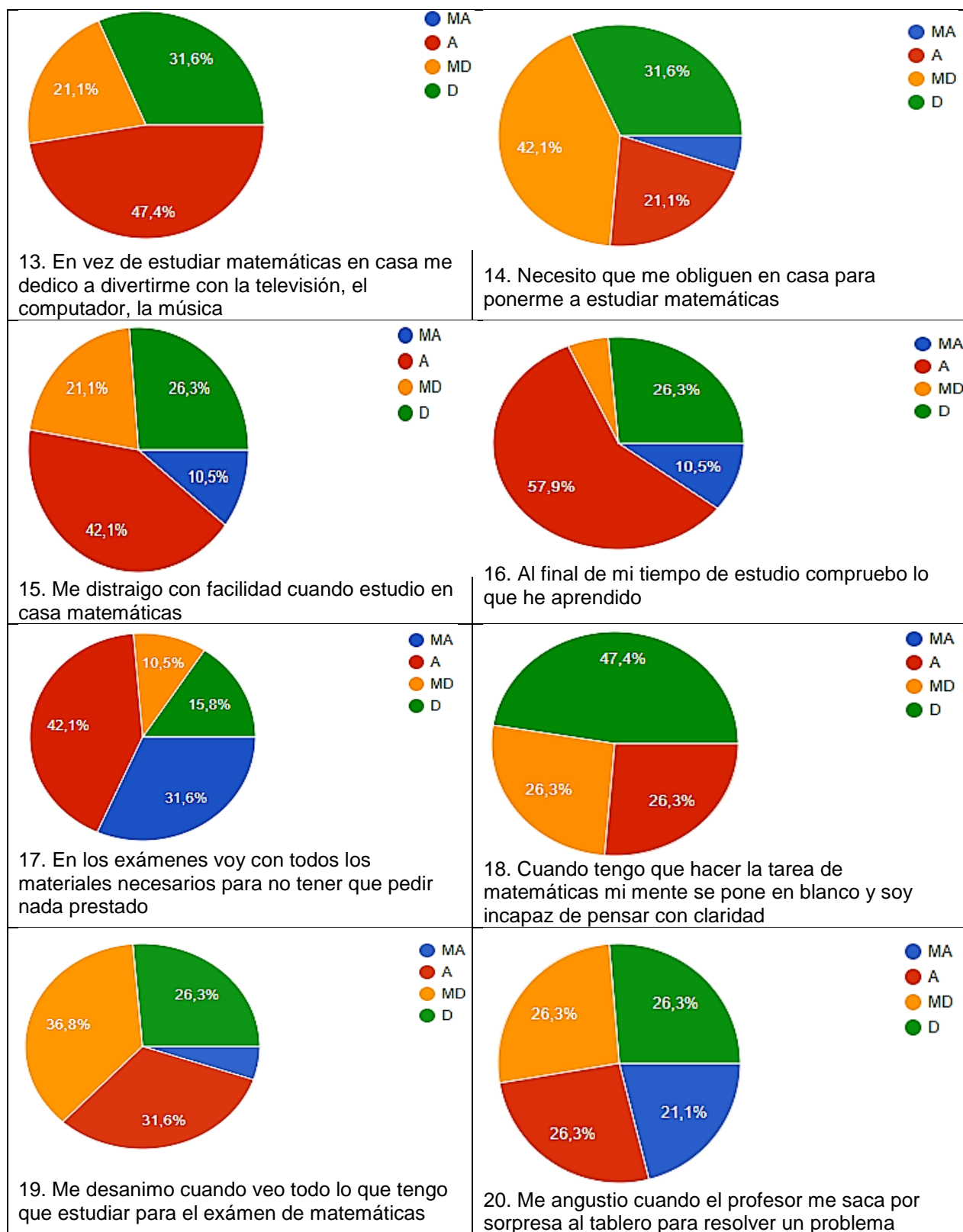
Los resultados, se muestran en la siguiente figura:

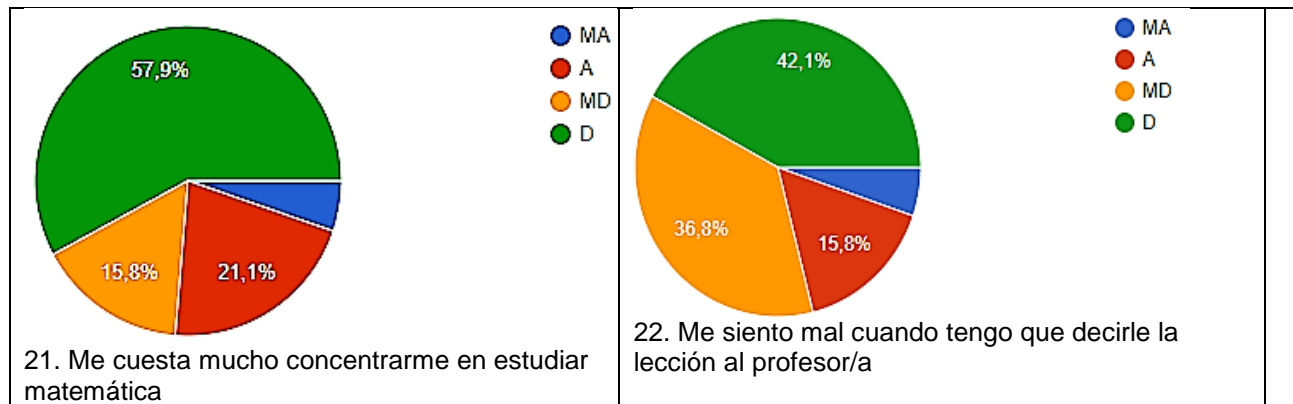
Figura 22. Serie de resultados de las actitudes hacia las matemáticas en su componente conductual





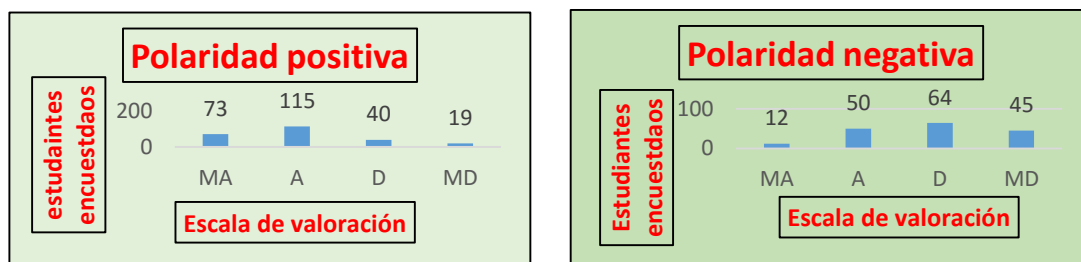
 <p>5. En los exámenes cuando tengo alguna duda pido aclaraciones al profesor</p>	 <p>6. Reviso mis apuntes de matemáticas y los comparo con compañeros para comprobar que están completos</p>
 <p>7. Durante las explicaciones de clase mantengo la atención sin que me distraigan otros asuntos</p>	 <p>8. Tomo bien las anotaciones o apuntes que me piden en clase</p>
 <p>9. En matemáticas busco algo más que aprobar por lo justo</p>	 <p>10. Preparo con tiempo suficiente los exámenes de matemáticas</p>
 <p>11. Las matemáticas las estudio a diario aunque no tenga tarea de casa o exámenes</p>	 <p>12. Preparo con antelación la mochila con el material que voy a necesitar en la clase de matemáticas</p>





De la serie de gráficas anterior, se puede lograr una general para cada polaridad, como se muestra en las siguientes figuras:

Figura 23. Polaridad positiva y negativa



Fuente: elaboración propia

De la figura correspondiente a los ítems de polaridad positiva, se observa que las zonas de color azul (MA: muy de acuerdo) y roja (A: acuerdo), priman respecto de las zonas de color amarillo (DA: muy en desacuerdo) y color verde (DA: en desacuerdo); de igual manera, en los ítems de polaridad negativa, hay primacía de las zonas de color azul (MA: muy de acuerdo) y roja (A: acuerdo), respecto de aquellas de color amarillo (MD: muy en desacuerdo) y color verde (DA: en desacuerdo); lo anterior se puede interpretar como una actitud muy positiva frente a los comportamientos que el estudiante identifica, tanto en la clase como en su casa, como son el nivel de ansiedad, la sensación de fracaso, la frustración, los bloqueos ante el área y los hábitos de estudio que los estudiantes manifiestan emplear frente a las matemáticas.

### 3.1.5. Conocimiento de las actitudes hacia las matemáticas (componente afectivo)

Se aplica un cuestionario que fue respondido por diecinueve (19) de los treinta (30) estudiantes, el cual se realiza de manera virtual mediante formularios de Google entre el 20 y el 25 de febrero de 2018; su objetivo, es el de conocer la opinión de los estudiantes a través de 19 preguntas sobre lo que piensa y siente en cada una de las preguntas formuladas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única. Se incluyen las reacciones emocionales hacia las matemáticas y su aprendizaje, que abarca variables como el agrado, desagrado, perseverancia, satisfacción, curiosidad, seguridad, temor y el rechazo hacia la disciplina por falta de interés; se han considerado además como polaridades positivas y negativas, los siguientes ítems en el cuestionario:

Polaridad positiva, ítems 1-2-3-4-5-6-13-14-16-17-18-19

Polaridad negativa, ítems 7-8-9-10-11-12-15. El cuestionario es tomado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf>

Presenta las siguientes opciones:

MA= muy de acuerdo.

A= de acuerdo.

DA= en desacuerdo.

MD=muy en desacuerdo.

[Ir al cuestionario](#)

Los 19 estudiantes que participaron en el cuestionario, se relacionan a continuación con su código de matrícula y sexo:

Tabla 19. Estudiantes participantes en el cuestionario para conocer las actitudes hacia las matemáticas (componente afectivo), según el código de matrícula y sexo

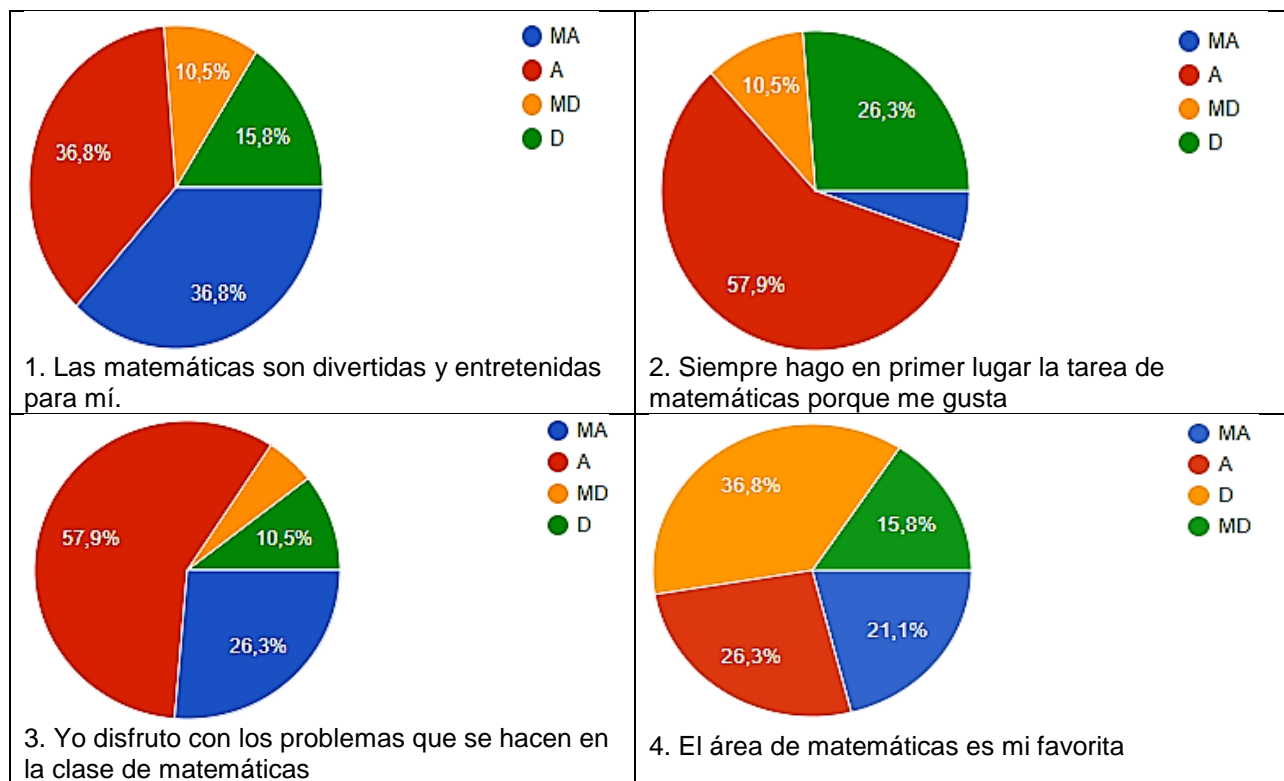
Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	171160	M

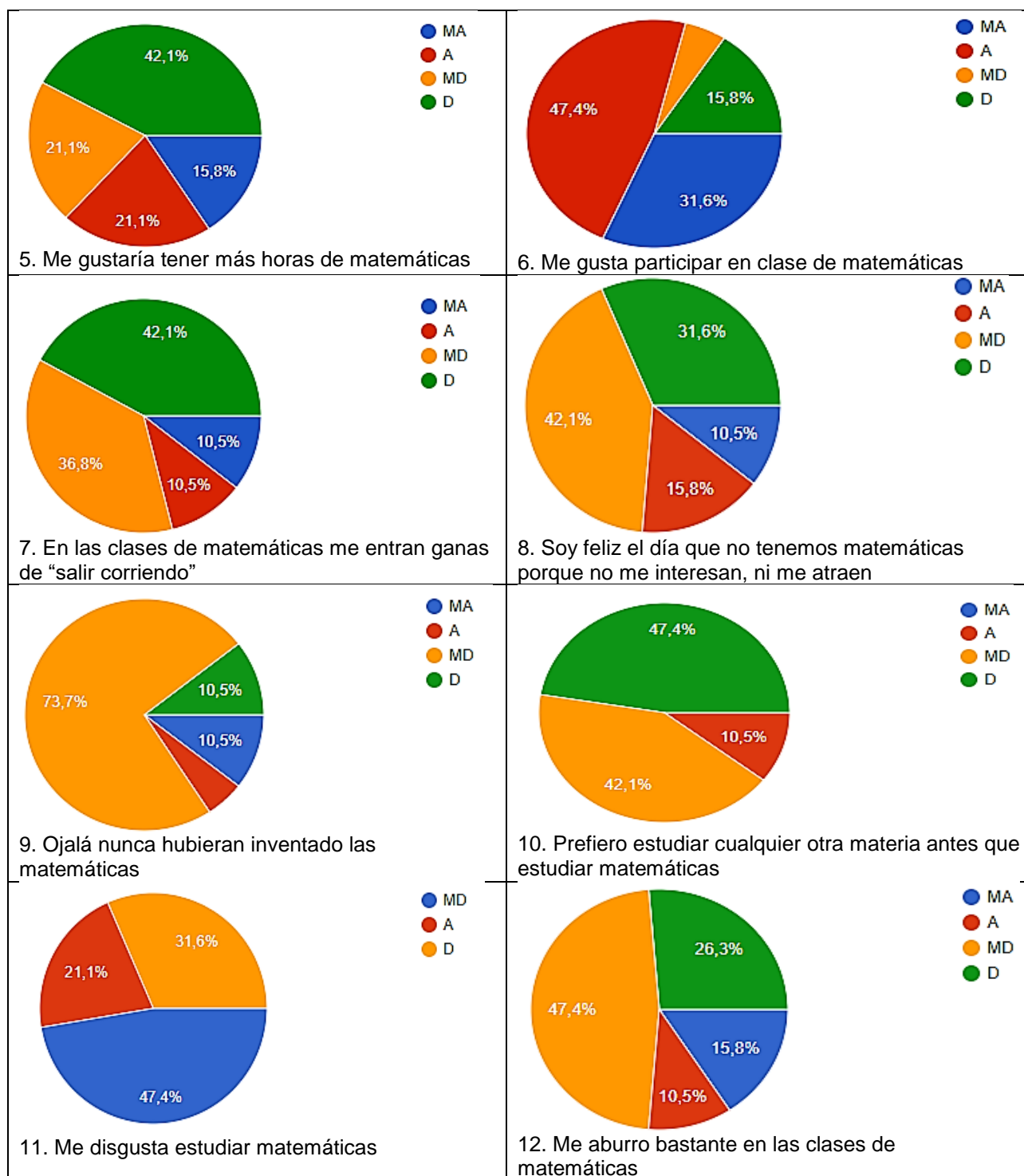
180560	F	170906	F
170136	M	171081	F
180438	M	171038	M
171321	M	180401	M
181004	M	180047	F
150650	M	180660	M
120161	M	180887	M
180004	M	180294	F
180336	F		

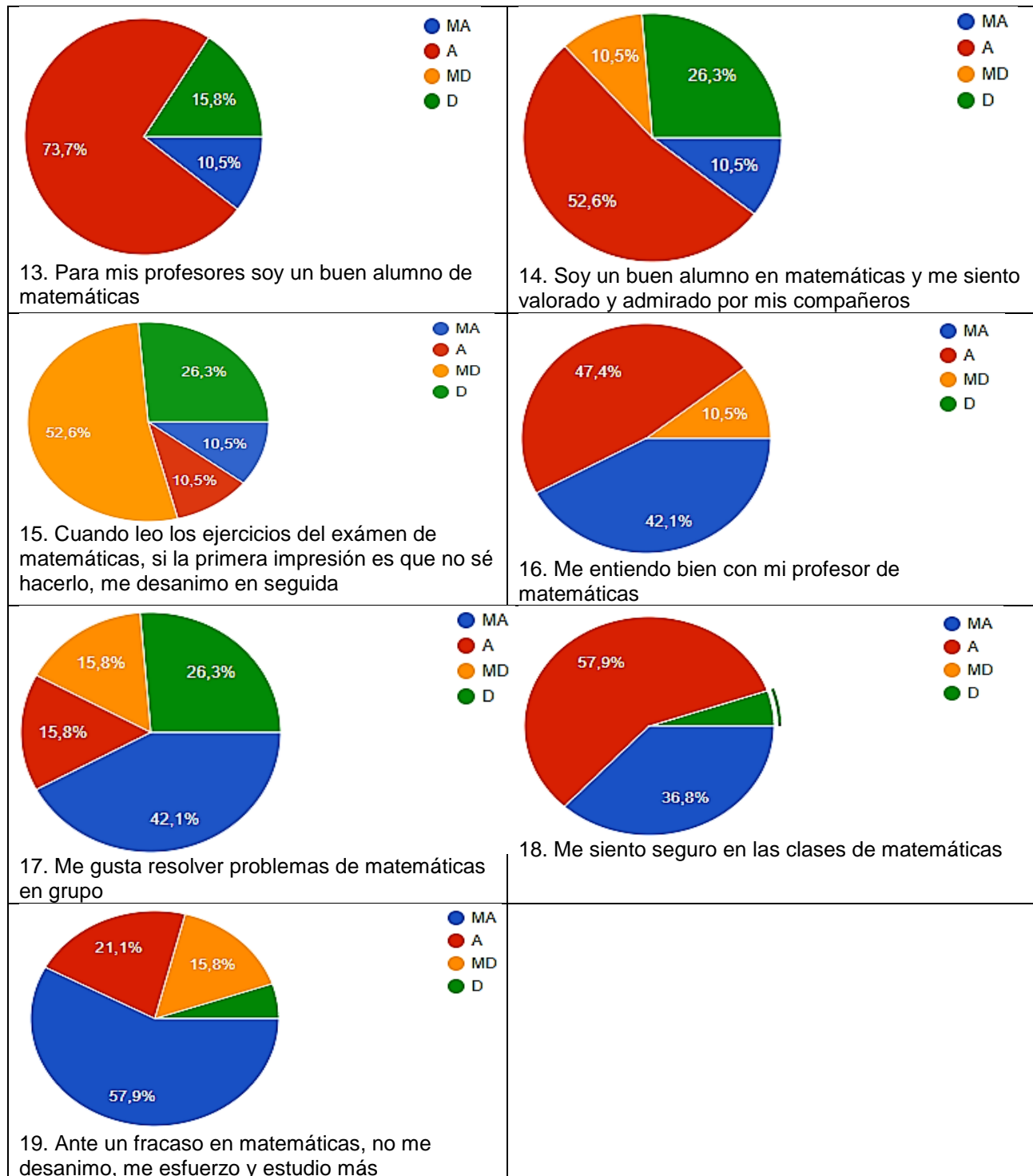
Fuente: elaboración propia

Los resultados, se muestran en la siguiente figura:

Figura 24. Serie de resultados de las actitudes hacia las matemáticas en su componente afectivo

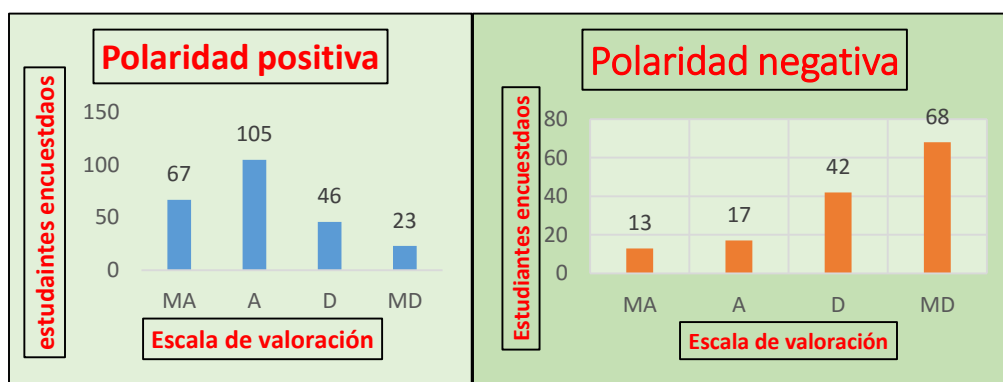






De la serie de gráficas anterior, se puede lograr una general para cada polaridad, como se muestra en las siguientes figuras:

Figura 25. Polaridad positiva y negativa



Fuente: elaboración propia

De las figura correspondiente a los ítems de polaridad positiva, se observa que las zonas de color azul (MA: muy de acuerdo) y roja (A: acuerdo), priman respecto de las zonas de color amarillo (DA: muy en desacuerdo) y color verde (DA: en desacuerdo); de igual manera, en los ítems de polaridad negativa, hay primacía de las zonas de color azul (MA: muy de acuerdo) y roja (A: acuerdo), respecto de aquellas de color amarillo (MD: muy en desacuerdo) y color verde (DA: en desacuerdo); lo anterior se puede interpretar como una actitud muy positiva frente a las reacciones emocionales hacia las matemáticas y su aprendizaje, en aspectos tales como agrado, desagrado, perseverancia, satisfacción, curiosidad, seguridad, temor y el rechazo hacia la disciplina por falta de interés.

### 3.1.6. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente cognitivo)

Se aplica un cuestionario que fue respondido por diecinueve (19) de los treinta (30) estudiantes, el cual se realiza en forma virtual mediante formularios de Google entre el 20 y el 25 de febrero de 2108; su objetivo, es analizar el valor que los estudiantes le atribuyen a las matemáticas y al aprendizaje de las mismas a través de 19 preguntas. Se quiere saber la opinión en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensa y siente, así como las creencias acerca de la naturaleza, la enseñanza y aprendizaje de las mismas, referidas a la visión de utilidad, habilidad, aplicabilidad e importancia de esta materia; además de la percepción de la misma como materia abstracta, mecánica, memorística



y la visión sobre su aprendizaje. Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas, relativas al nivel de confianza y seguridad en sí mismos; las expectativas de logro, deseo de dominio, valoración social que reportan, y las atribuciones causales al esfuerzo; se han considerado como polaridades positivas y negativas, los siguientes ítems:

Polaridad positiva, ítems 1-2-3-4-5-7-9-10-11-12-13-14-15-16

Polaridad negativa, ítems 6-8-17-18-19

El cuestionario es tomado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf>

Presenta las siguientes opciones:

MA= muy de acuerdo.

A= de acuerdo.

DA= en desacuerdo.

MD=muy en desacuerdo.

[Ir al cuestionario](#)

Los 19 estudiantes que participaron en el cuestionario, se relacionan a continuación con su código de matrícula y sexo:

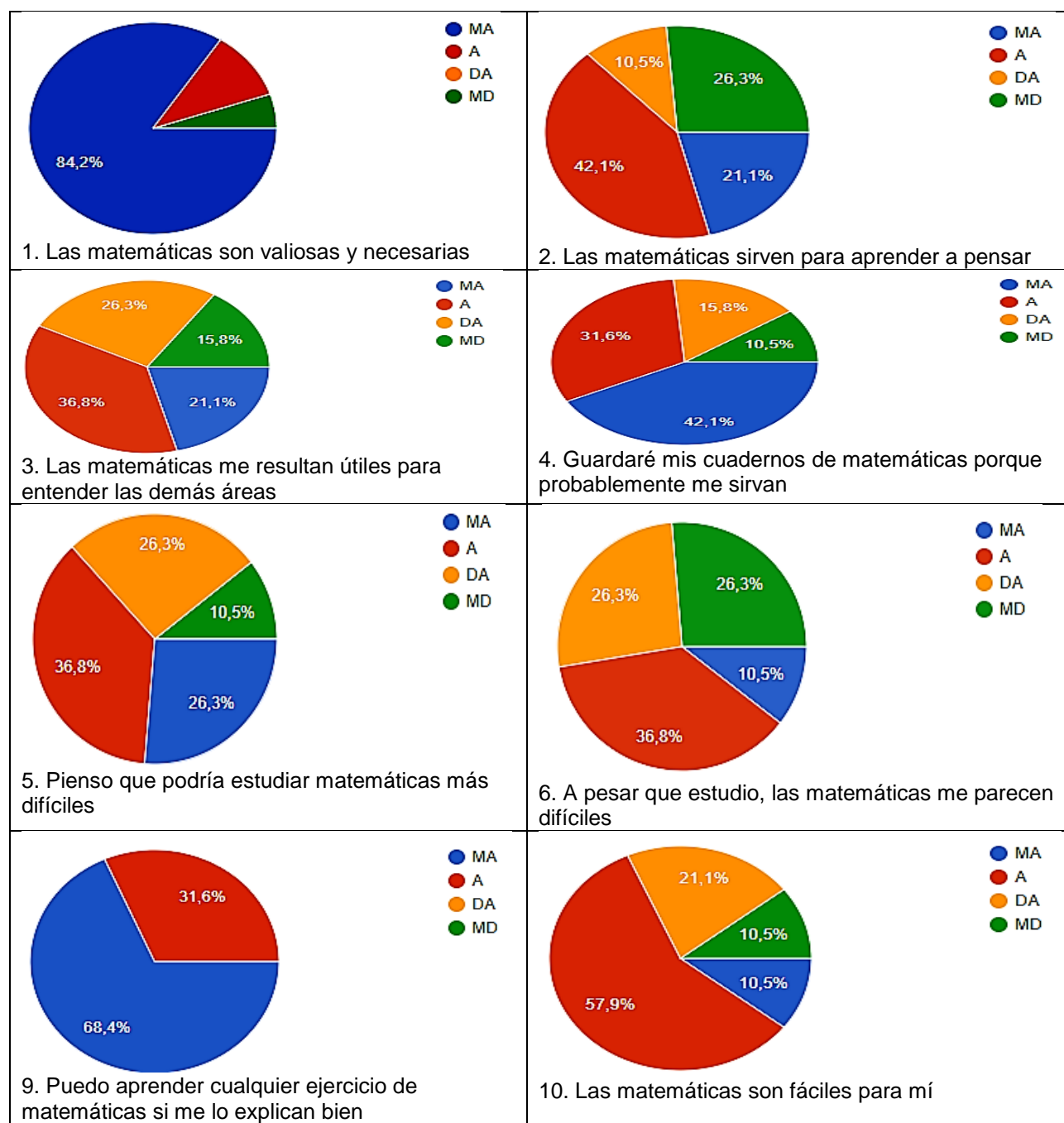
Tabla 20. Estudiantes que participaron en el cuestionario para conocer las actitudes hacia las matemáticas (componente cognitivo), según el código de matrícula y sexo

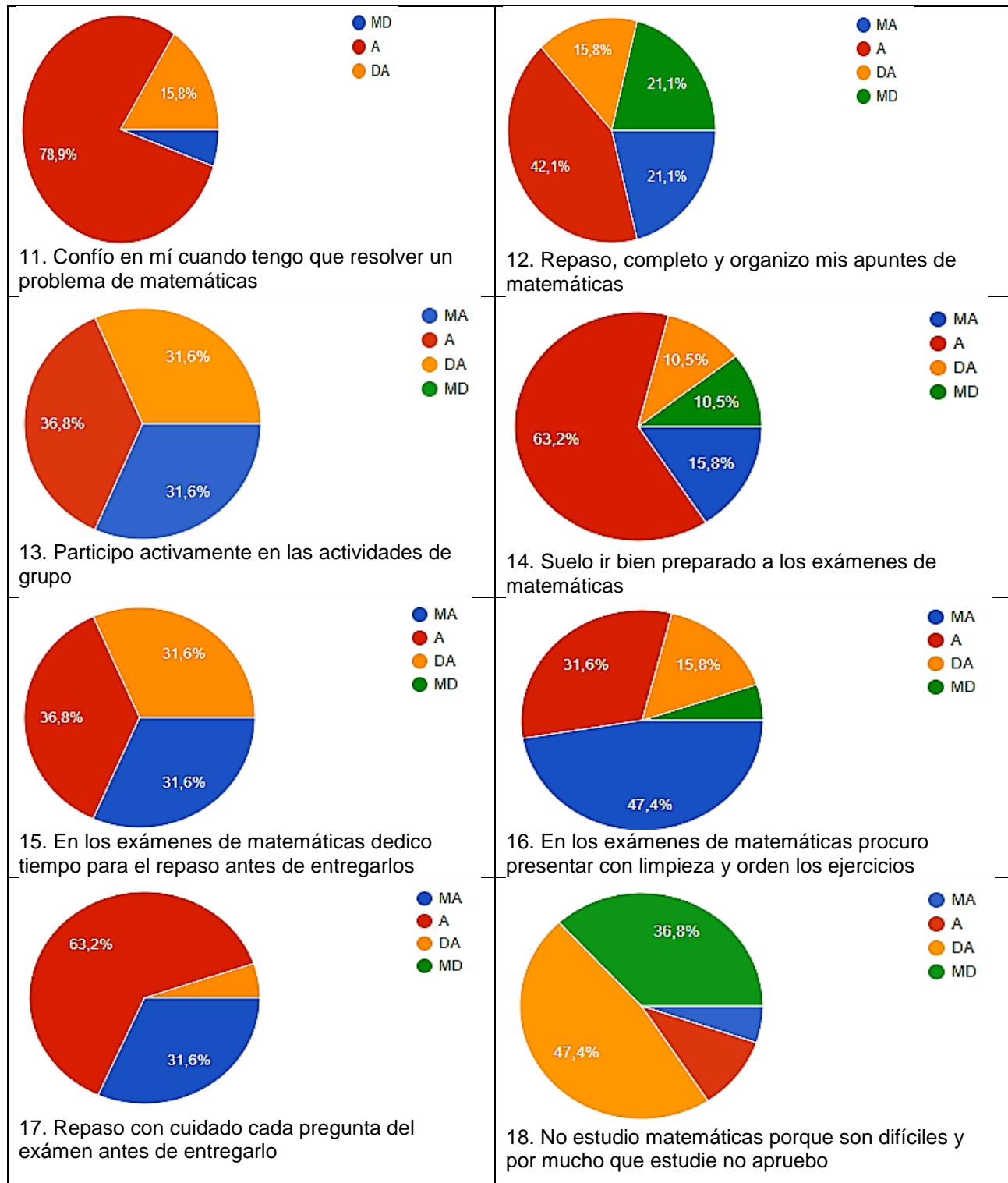
Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	171160	M
180560	F	170906	F
170136	M	171081	F
180438	M	171038	M
171321	M	180401	M
181004	M	180047	F
150650	M	180660	M
120161	M	180887	M
180004	M	180294	F
180336	F		

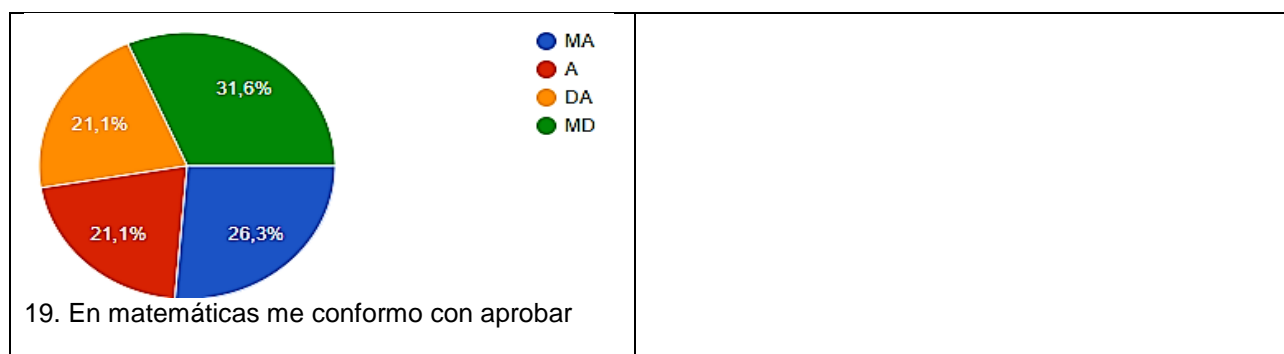
Fuente: elaboración propia

Los resultados, se muestran en la siguiente figura:

Figura 26. Serie de resultados de las actitudes hacia las matemáticas en su componente cognitivo

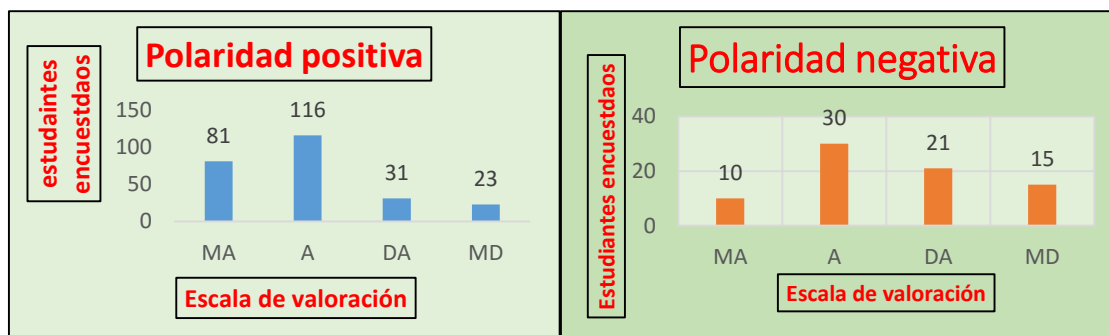






De la serie de gráficas anterior, se puede lograr una general para cada polaridad, como se muestra en las siguientes figuras:

Figura 27. Polaridad positiva y negativa



Fuente: elaboración propia

De las figura correspondiente a los ítems de polaridad positiva, se observa que las zonas de color azul (MA: muy de acuerdo) y roja (A: acuerdo), priman respecto de las zonas de color amarillo (DA: muy en desacuerdo) y color verde (DA: en desacuerdo); de igual manera, en los ítems de polaridad negativa, existe una ligera primacía de las zonas de color azul (MA: muy de acuerdo) y roja (A: acuerdo), respecto de aquellas de color amarillo (MD: muy en desacuerdo) y color verde (DA: en desacuerdo). Lo anterior se puede interpretar como el valor que los estudiantes le atribuyen a las matemáticas y a su aprendizaje, así como las creencias acerca de la naturaleza, la enseñanza y aprendizaje de las mismas, referidas a la visión de utilidad, habilidad, aplicabilidad e importancia de esta materia, pero no desconocen que las matemáticas son difíciles pese a estudiar mucho y por la cual se conforman con aprobar.

### 3.1.7. Conocimiento sobre la actitud hacia el trabajo colaborativo

Se aplica un cuestionario que fue respondido por dieciocho (18) de los treinta estudiantes, el cual se realiza en forma virtual mediante formularios de Google entre el 20 y el 25 de febrero de 2018; su objetivo, es determinar a través de veinte (20) preguntas, la disposición de los estudiantes hacia el trabajo colaborativo, midiendo actitudes sociales como la tolerancia (preguntas 1,4,6), asertividad (preguntas 5,10,12,14,16,17), empatía (preguntas 3,8,11,15,18,19) y argumentación (preguntas 2,7,9,20), según su grado de verdad en orden ascendente, con respuestas de 1 a 5, donde 1 es *totalmente en desacuerdo* y 5 es *totalmente de acuerdo*. El cuestionario fue tomado de:

[https://www.researchgate.net/publication/281562857\\_Aprendizaje\\_combinado\\_Encuesta\\_de\\_actitudes\\_hacia\\_el\\_pensamiento\\_Y\\_el\\_aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/281562857_Aprendizaje_combinado_Encuesta_de_actitudes_hacia_el_pensamiento_Y_el_aprendizaje)

#### [Ir al cuestionario](#)

Los 18 estudiantes que participaron en el cuestionario, se relacionan a continuación con su código de matrícula y sexo:

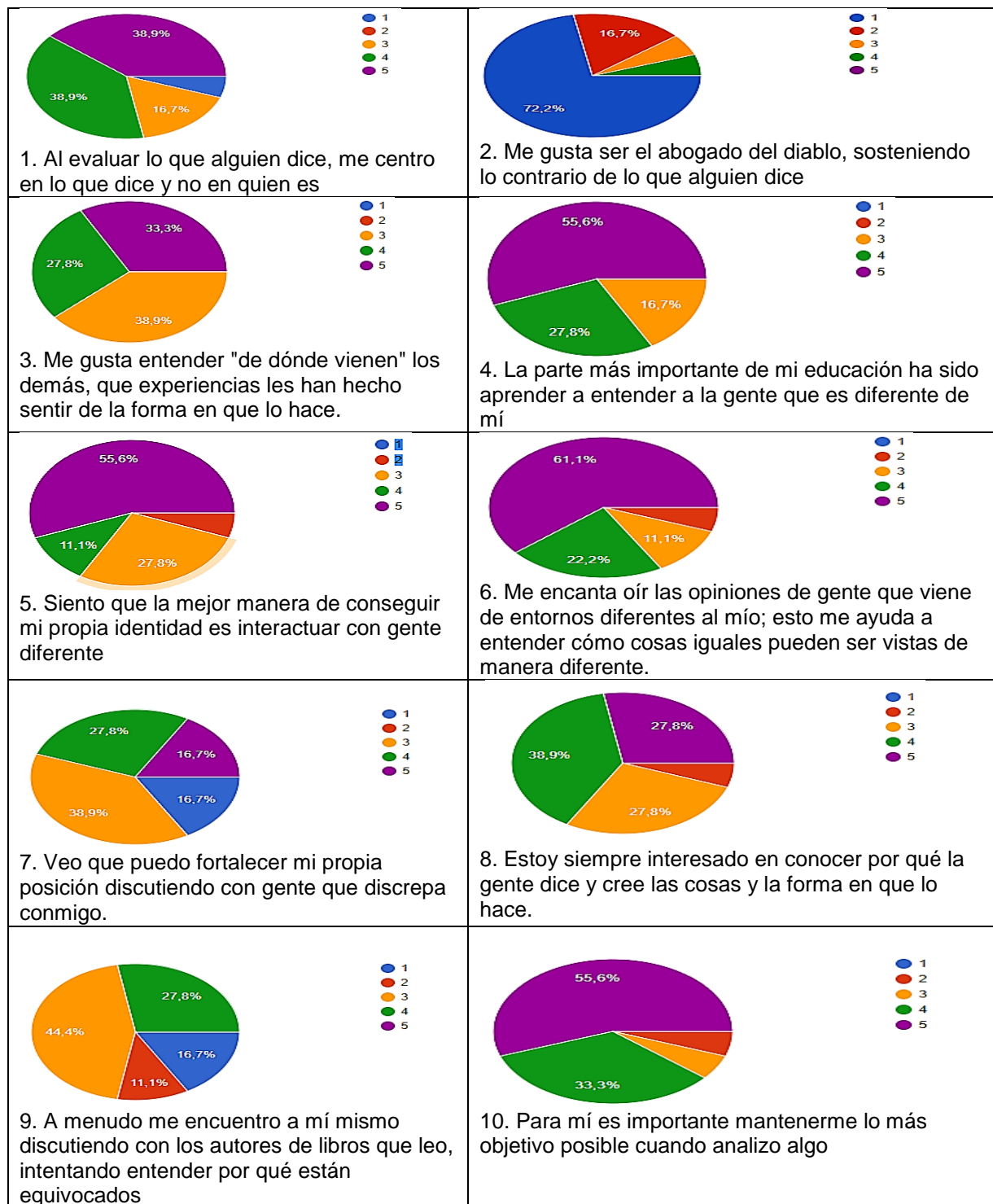
Tabla 21. Estudiantes participantes en el cuestionario para conocer la actitud hacia el trabajo colaborativo, según el código de matrícula y su sexo

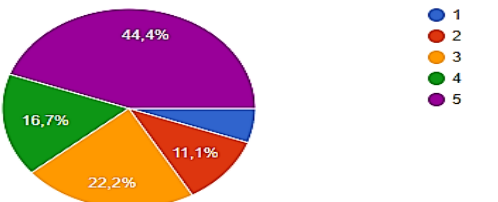
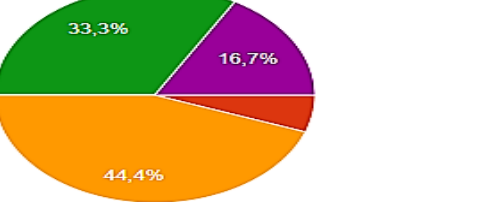
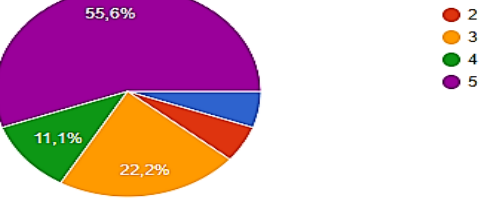
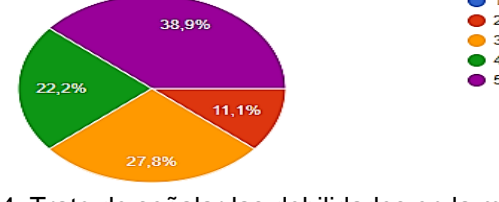
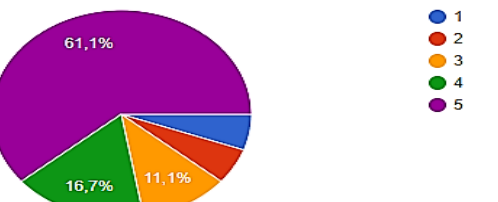
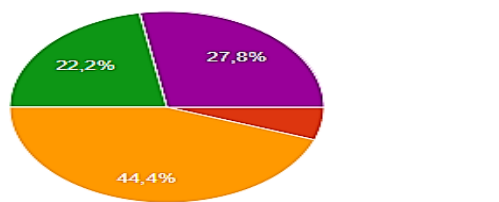
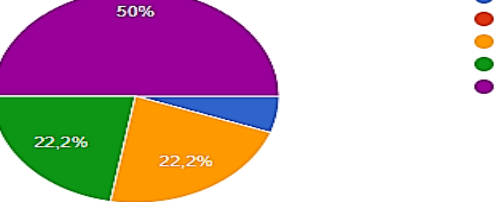
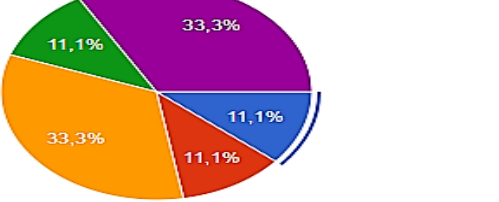
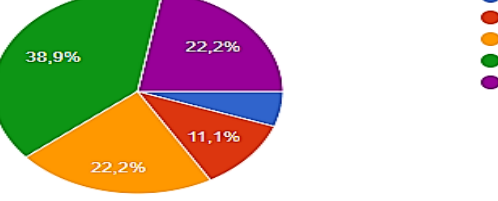
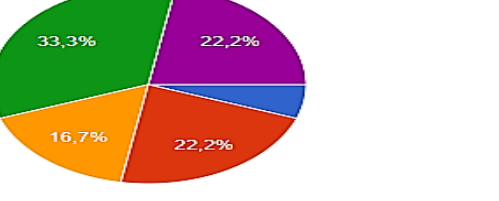
Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	171081	F
170136	M	171038	M
180438	M	180401	M
171321	M	180047	F
150650	M	180660	M
120161	M	180887	M
180004	M	180294	F
171160	M	151379	F
180507	M	170906	F

Fuente: elaboración propia

Se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación:

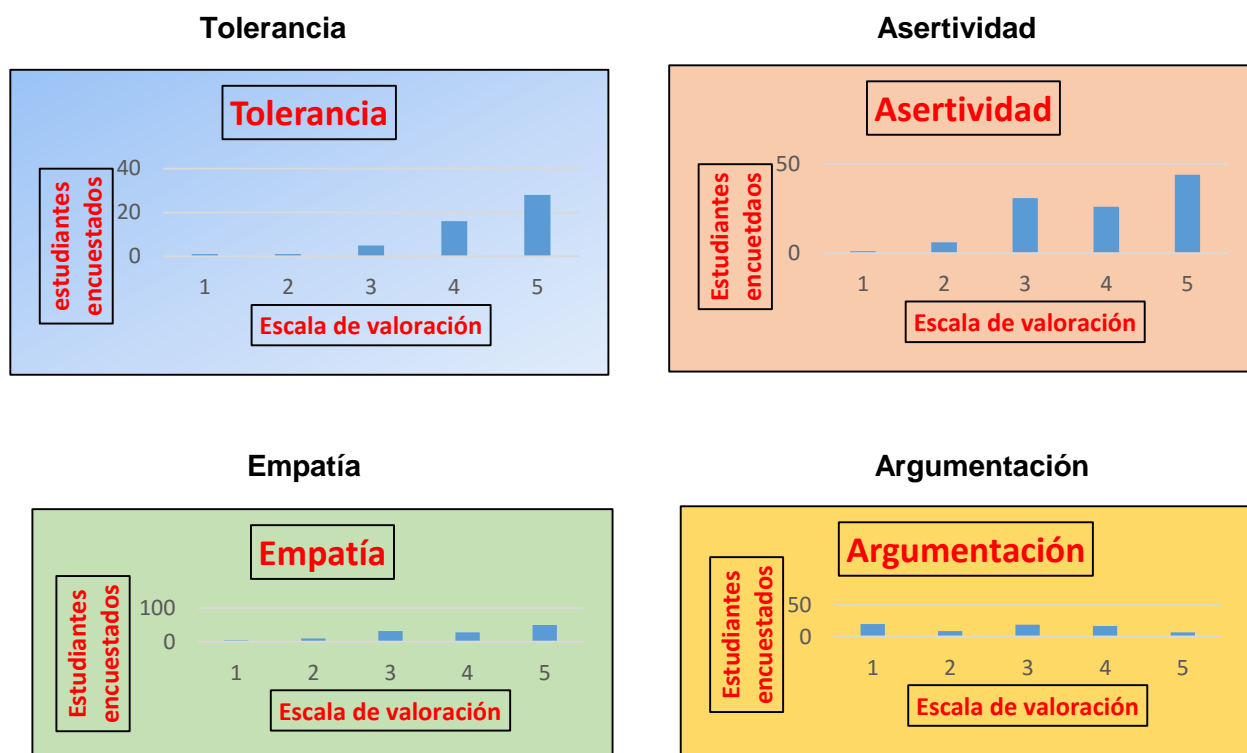
Figura 28. Serie de resultados de actitud hacia el trabajo colaborativo



 <p>11. Trato de pensar como las demás personas, en lugar de ir en contra de ellas</p>	 <p>12. 12. Tengo un criterio que utilizo para evaluar argumentos</p>
 <p>13. Prefiero tratar de entender a los demás antes que evaluarlos</p>	 <p>14. Trato de señalar las debilidades en la manera de pensar de los demás para ayudarles a clarificar sus razonamientos</p>
 <p>15. Trato de colocarme en el lugar de los demás para comprender cómo piensan y por qué</p>	 <p>16. Alguien podría llamar a mi manera de analizar las cosas "ponerlas a prueba" porque yo tengo en cuenta todas las evidencias cuidadosamente</p>
 <p>17. Cuando se trata de resolver problemas, valoro el uso de la lógica y la razón por encima de mis propios intereses</p>	 <p>18. Puedo llegar a entender las opiniones que difieren de la mía a través de la empatía</p>
 <p>19. Cuando encuentro a gente con opiniones que me parecen extrañas, hago un esfuerzo deliberado para llegar al interior de esas personas e intentar ver cómo pueden tener esas opiniones</p>	 <p>20. Dedico tiempo a comprender qué está "equivocado" en las cosas; por ejemplo, en una interpretación literaria busco algo que no esté suficientemente argumentado</p>

De la serie de gráficas anterior, se puede lograr una general para cada aspecto social indagado: tolerancia (ítem 1,4, 6); asertividad (ítem 5,10, 12, 14, 16, 17); empatía (ítem 3, 8, 11, 13, 15, 18, 19) y argumentación (ítem 2, 7, 9, 20), como se muestra en las siguientes figuras:

Figura 29.Tolerancia-Asertividad-Empatía-Argumentación



Fuente: elaboración propia

Los resultados arrojados son positivos en cuanto a la tolerancia, la empatía y la asertividad; respecto a la argumentación, la misma presenta valores bajos por cuanto conllevan a la confrontación en las diferentes afirmaciones y no favorece el trabajo en grupo; lo anterior, reafirma la necesidad de fortalecer en estos jóvenes, la construcción de argumentos y justificaciones teniendo a favor los factores de tolerancia, empatía y asertividad antes mencionados. En general, se muestran actitudes favorables para compartir los aprendizajes de una manera activa y por tanto la propuesta de intervenir en el grupo mediante aprendizaje colaborativo es pertinente.



### 3.1.8. Cuestionario de identificación de saberes previos

Se aplica un cuestionario que fue respondido por veintiocho (28) de los treinta (30) estudiantes, el cual se realiza en forma virtual mediante formularios de Google el 12 de marzo de 2018; el objetivo consiste en identificar y diagnosticar los saberes previos que los estudiantes de grado sexto tienen sobre la comprensión, aplicación, representación y manejo práctico de la identificación de triángulos, la medición de ángulos, transformación de figuras, el volumen de cuerpos, la recta numérica, distancia entre dos puntos, el plano cartesiano y la comparación. Son veinte (20) preguntas, las cuales se adaptan de <https://www.thatquiz.org/es/>, asignando a cada respuesta acertada el valor de 1 punto.

[Ir al cuestionario](#)

Los 28 estudiantes que participaron en el cuestionario, se relacionan a continuación con su código de matrícula y sexo:

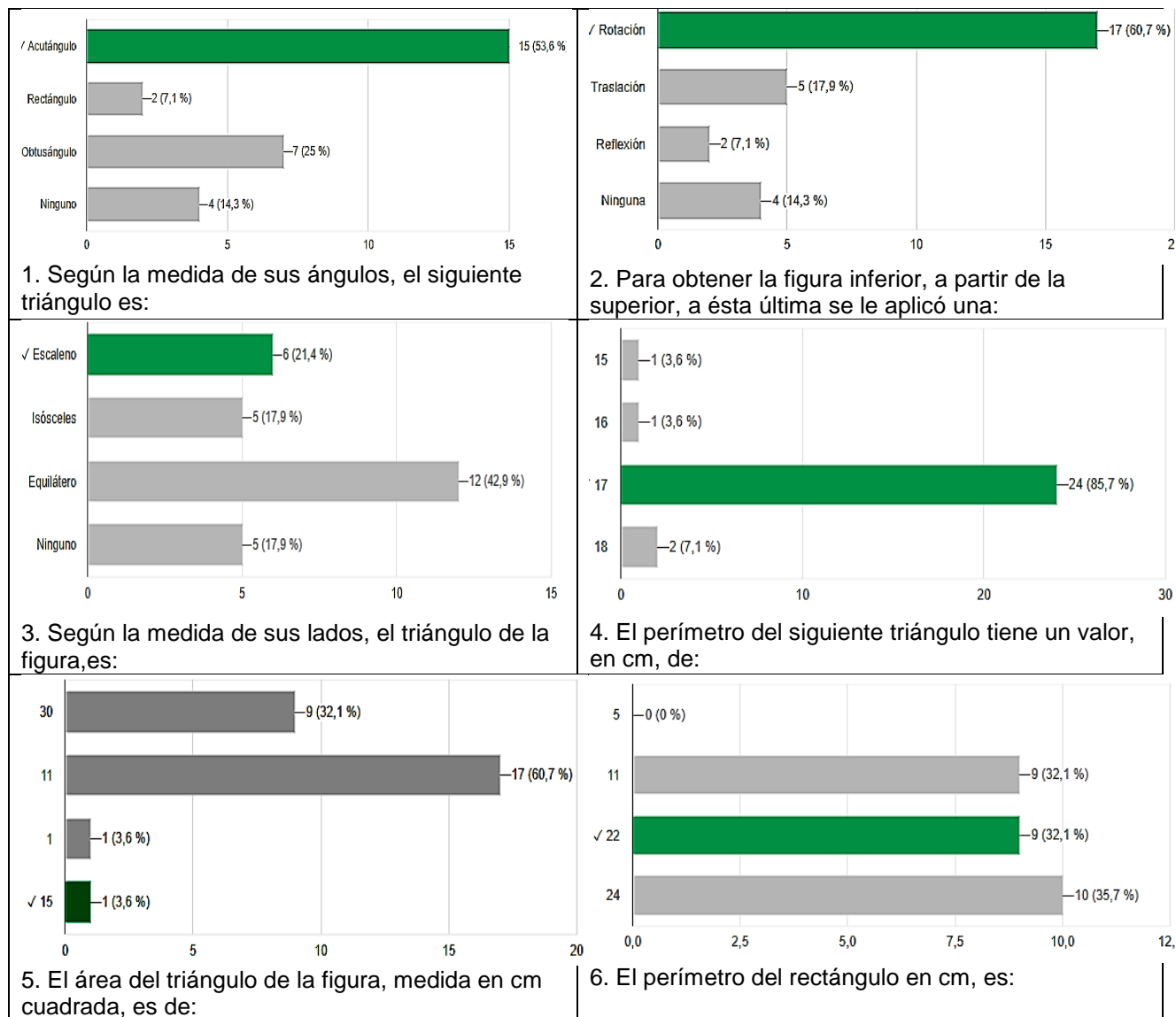
Tabla 22. Estudiantes participantes en el cuestionario para conocer los saberes previos, según el código de matrícula y sexo

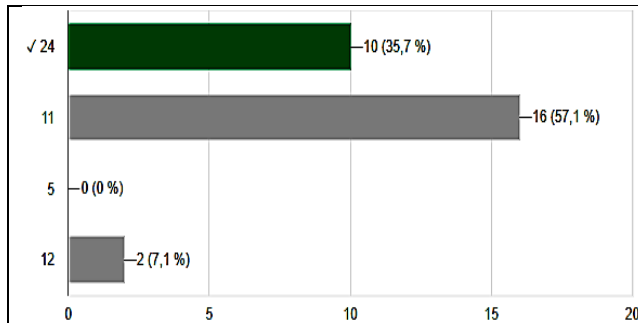
Codificación	Sexo	Codificación	Sexo	Codificación	Sexo
180419	F	180004	M	180047	F
180560	F	180336	F	180934	F
170136	M	171160	M	180660	M
180453	F	180507	M	180887	M
180438	M	170906	F	180294	F
171321	M	171081	F	180773	M
181004	M	180879	M	170969	F
180640	F	171038	M	151379	F
150650	M	180406	F		
120161	M	180401	M		

Fuente: elaboración propia

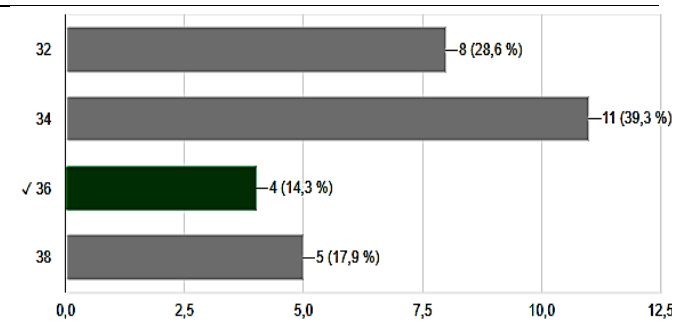
Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente figura:

Figura 30. Serie de resultados sobre saberes previos

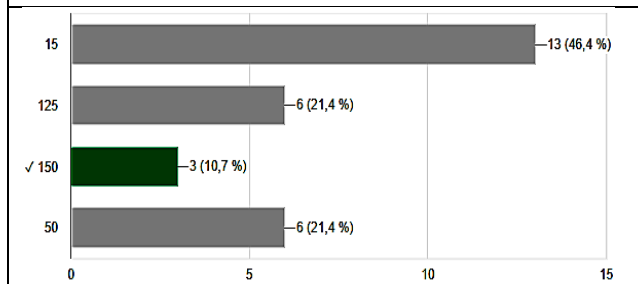




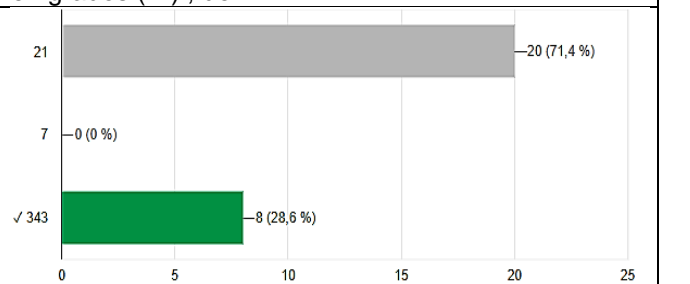
7. El área del rectángulo, en cm cuadrados, es:



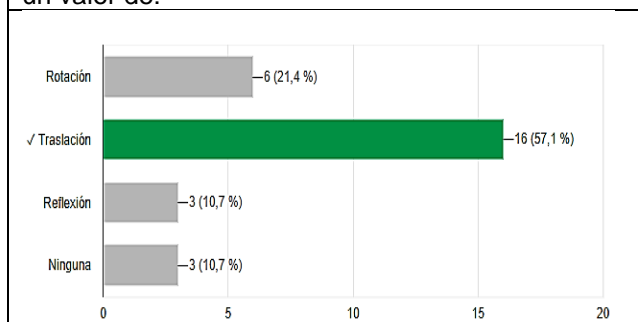
8. El ángulo marcado con la letra X , tiene un valor en grados ( ° ) , de:



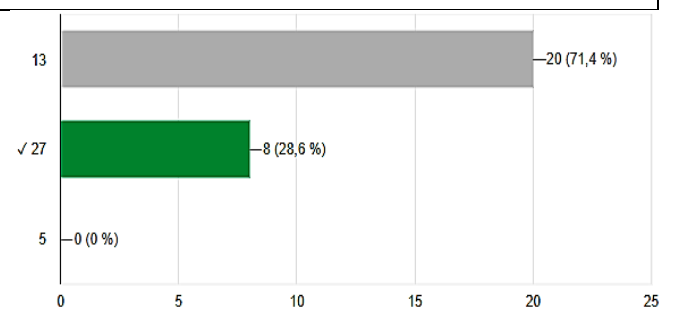
9. El área del cubo, medida en cm cuadrados, tiene un valor de:



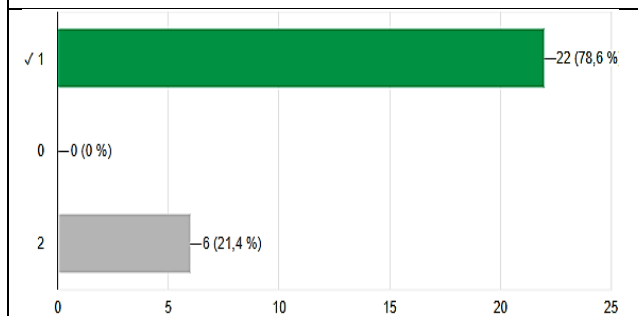
10. El volumen del cubo, en cm cúbicos, es:



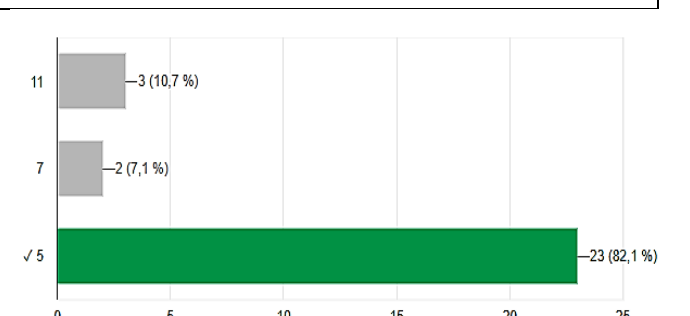
11. Para obtener la figura inferior a partir de la superior, a ésta última se le aplicó una:



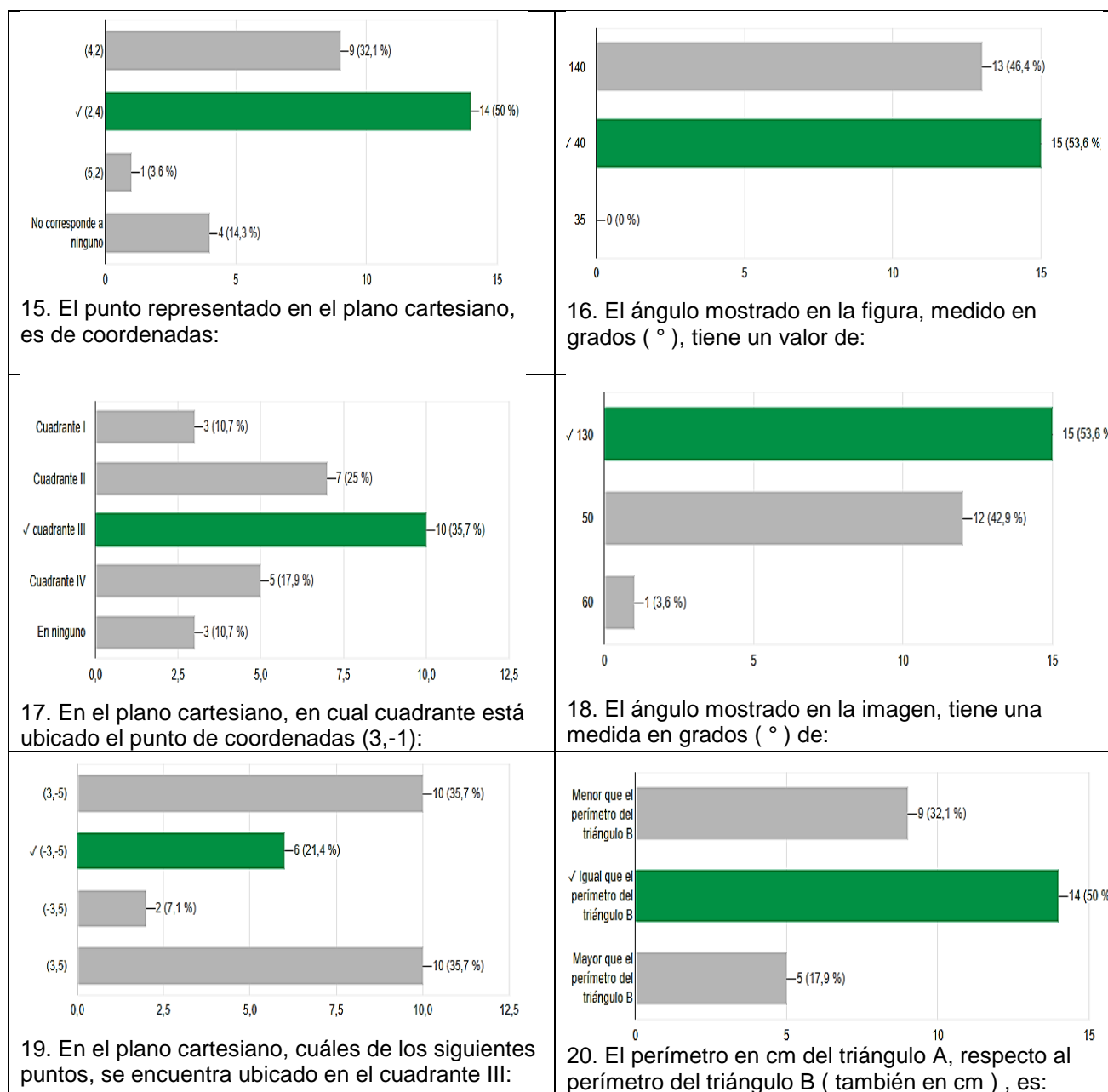
12. El volumen del paralelepípedo, en cm cúbicos, es:



13. El número que hace falta en la recta numérica, es:



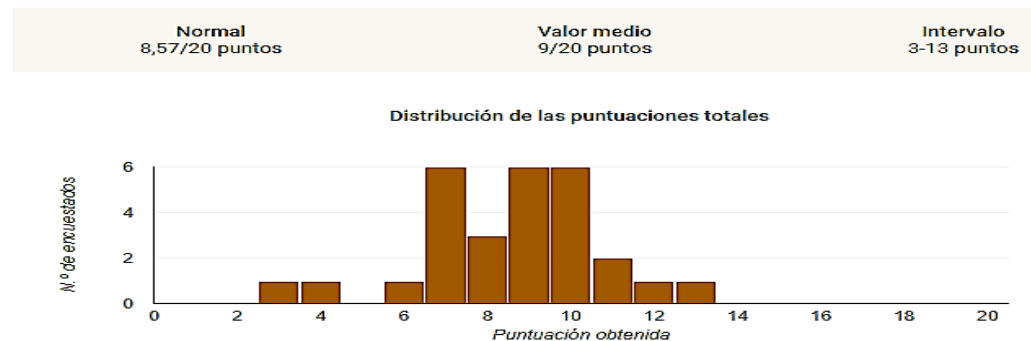
14. La distancia entre A y B, en la recta numérica, es:



De la serie de gráficas anterior, se puede lograr una general como se muestra en la siguiente figura:

Figura 31. Distribución de las puntuaciones totales

## Información valiosa



Además de señalar aquellas preguntas con menos de un 50 % de respuestas correctas:

Tabla 23. Preguntas en las que se falla con mayor frecuencia

Preguntas en las que se suele fallar con frecuencia ?	Respuestas correctas
3. Según la medida de sus lados, el triángulo de la figura, es:	6/28
5. El área del triángulo de la figura, medida en cm cuadrados, es de:	1/28
6. El perímetro del rectángulo, en cm, es:	9/28
7. El área del rectángulo, en cm cuadrados, es:	10/28
8. El ángulo marcado con la letra X, tiene un valor en grados (°), de:	4/28
9. El área del cubo, medida en cm cuadrados, tiene un valor de:	3/28
10. El volumen del cubo, en cm cúbicos, es:	8/28
12. El volumen del paralelepípedo, en cm cúbicos, es:	8/28
17. En el plano cartesiano, en cual cuadrante está ubicado el punto de coordenadas (3,-1):	10/28
19. En el plano cartesiano, cuáles de los siguientes puntos, se encuentra ubicado en el cuadrante III:	6/28

De la figura 31 y de la tabla 23, se puede anotar lo siguiente:

- Sólo un (1) estudiante, acertó en 13 de las 20 preguntas (el 65% de las mismas).
- El valor promedio de aciertos fue de 9 (el 45%).

Otros resultados, se muestran a continuación:

Tabla 24. Resultados en la identificación de saberes previos

PREGUNTA	RESPUESTA CORRECTA	N° DE ACIERTOS	PORCENTAJE DE ACIERTOS, %	CONTENIDOS EVALUADOS
1	ACUTÁNGULO	16	57,1	TIPO DE TRIÁNGULO, SEGÚN LA MEDIDA DE SUS LADOS
2	ROTACIÓN	18	64,3	MOVIMIENTO DE FIGURAS EN EL PLANO
3	ESCALENO	7	25,0	TIPO DE TRIÁNGULO, SEGÚN LA MEDIDA DE SUS LADOS
4	17	25	89,3	CÁLCULO DEL PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS
5	15	1	3,6	CÁLCULO DEL ÁREA DE FIGURAS PLANAS
6	22	10	35,7	CÁLCULO DEL PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS
7	24	11	39,3	CÁLCULO DEL ÁREA DE FIGURAS PLANAS
8	36	5	17,9	CÁLCULO DEL VALOR DE ÁNGULOS DE FIGURAS PLANAS
9	150	3	10,7	CÁLCULO DEL ÁREA DE FIGURAS EN TRES DIMENSIONES
10	343	9	32,1	CÁLCULO DEL VOLUMEN DE FIGURAS EN TRES DIMENSIONES
11	TRASLACIÓN	17	60,7	MOVIMIENTO DE FIGURAS EN EL PLANO
12	27	9	32,1	CÁLCULO DEL VOLUMEN DE FIGURAS EN TRES DIMENSIONES
13	1	23	82,1	ORDEN DE LOS NÚMEROS NATURALES EN LA RECTA NUMÉRICA
14	5	24	85,7	DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS EN LA RECTA NUMÉRICA
15	(2,4)	15	53,6	UBICACIÓN DE COORDENADAS EN EL PLANO CARTESIANO
16	40	16	57,1	CÁLCULO DEL VALOR DE ÁNGULOS MEDIDO EN GRADOS
17	CUADRANTE III	10	35,7	UBICACIÓN DE COORDENADAS EN EL PLANO CARTESIANO
18	130	15	53,6	CÁLCULO DEL VALOR DE ÁNGULOS MEDIDO EN GRADOS
19	(-3,-5)	2	7,1	UBICACIÓN DE COORDENADAS EN EL PLANO CARTESIANO
20	IGUAL QUE EL PERÍMETRO DEL TRIÁNGULO B	15	53,6	CÁLCULO DEL PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS
PORCENTAJE PROMEDIO			44,8	

Fuente: elaboración propia

De la tabla anterior, para un valor esperado de 100% de aciertos en cada pregunta, se puede determinar que los resultados en su mayoría son bajos, con algunas excepciones; el valor de 44,8 % en el porcentaje promedio, evidencia que las bases de los estudiantes para pensamiento espacial requieren un fortalecimiento, porque son nociones que se deberían tener mucho más claras desde la educación primaria; uno de los impactos que acarrearía tal fortalecimiento, lo señalan los lineamientos curriculares:

Howard Gardner en su teoría de las múltiples inteligencias considera como una de estas inteligencias la espacial y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas. El manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios es peculiar a esas personas que tienen desarrollada su inteligencia espacial. Se estima que la mayoría de las profesiones científicas y técnicas, tales como el dibujo técnico, la arquitectura, las ingenierías, la aviación, y muchas disciplinas científicas como química, física, matemáticas, requieren personas que tengan un alto desarrollo de inteligencia espacial (Ministerio de Educación Nacional , 1998, pág. 37).

De acuerdo a los cuestionarios aplicados en el diagnóstico, se identifica que los estudiantes tienen disposición para el trabajo en equipo, les gusta el trabajo con

material concreto, el deporte es un tema que les gusta en diversas de sus disciplinas y en cuanto al contenido matemático y más específicamente en lo que respecta a sistemas geométricos y pensamiento espacial se identifican carencias en temas que son fundamentales como figuras planas (perímetro, área y volumen) y particularmente el trabajo en ángulos.

### 3.2. Intervención

El diseño de la intervención se apoyará en un aspecto identitario del Inem, caracterizado por una propuesta curricular diversificada constituida por los ciclos de exploración vocacional, orientación vocacional y educación media vocacional; en el primero de estos, los estudiantes de grados sexto y séptimo exploran las diferentes alternativas vocacionales y la misma se aprovechará para mostrar diferentes situaciones en las cuales el dominio de los sistemas geométricos y del pensamiento espacial se convierte en una excelente herramienta.

Como se indicó en el referente teórico, la presente propuesta se apoyará en el constructivismo social, tendencia representada por Lev Vigotsky, quien propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses del aprendiz y además considera el aprendizaje en el contexto de una sociedad impulsado por un colectivo y la creación de conocimiento es una experiencia compartida y no individual; dentro del constructivismo social, se encuentra el aprendizaje cooperativo y del cual, Ferreiro (2003), señala que son tres los aspectos básicos de éste tipo de aprendizaje:

- La necesidad de hacer partícipes a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, el cual se considera significativo si es producto de la interacción con otros que le permitan moverse de su zona de desarrollo potencial; dicha participación en ningún momento es espontánea y por el contrario sí dirigida, guiada, intencionada pero con libertad responsable de los estudiantes. Entre las formas de participación, están entre otras, escuchar, debatir, reflexionar, simular, observar, procesar información, jugar en forma didáctica, experimentar en clase, resolver ejercicios.

- La mediación como el tipo de relación entre el maestro y el alumno; el maestro, al ser el mediador, debe favorecer en los alumnos su aprendizaje, estimular el desarrollo de las potencialidades y corregir las funciones cognoscitivas deficientes.
- La cooperación, como aquella interdependencia positiva entre los estudiantes en la que cada integrante percibe que puede lograr el objetivo cuando todos trabajan juntos y cada quien aporta su parte; en los estudiantes la cooperación entre otras cosas, les aporta modelos para imitar, oportunidades para hacer, decir y sentir, reforzamiento positivo constante.

Para evidenciar lo anterior, Ferreiro propone la estructura de una clase de aprendizaje cooperativo a través de siete (7) momentos que resumen las actividades necesarias para que los alumnos construyan su conocimiento; dichos momentos se aplicarán en la intervención y los mismos se detallan a continuación:

- **Momento de ambiente agradable y de activación (A):** las estrategias de éste momento contribuyen a la construcción del sentido y significado de la clase, a crear un entorno agradable, distendido, fraterno, donde todos los estudiantes se conocen, se llaman por su nombre, tienen disposición a participar en clase. La activación se refiere a la actividad que ejerce el maestro para captar la atención de los estudiantes con el fin de movilizar sus procesos y operaciones mentales con una clara intención educativa previamente planeada. Se proponen entre otras estrategias algunas que en palabras del autor llama “cuchichear” para después trabajar en equipo sobre un tema puntual que se trabaje en clase, también la frase mural, las frases incompletas, la presentación de un caso, etc.
- **Momento de orientación de la atención (O):** corresponde a la capacidad del maestro para ser capaz de captar la atención de los estudiantes en el tema a desarrollar, cuando presenta el objetivo del mismo, da las instrucciones para la realización de una tarea y cuando recurre a recordar cada cierto tiempo que se está estudiando y que se espera que se aprenda; estrategias como la mini lección, el sistema de señales y los periféricos apuntan a éste momento.



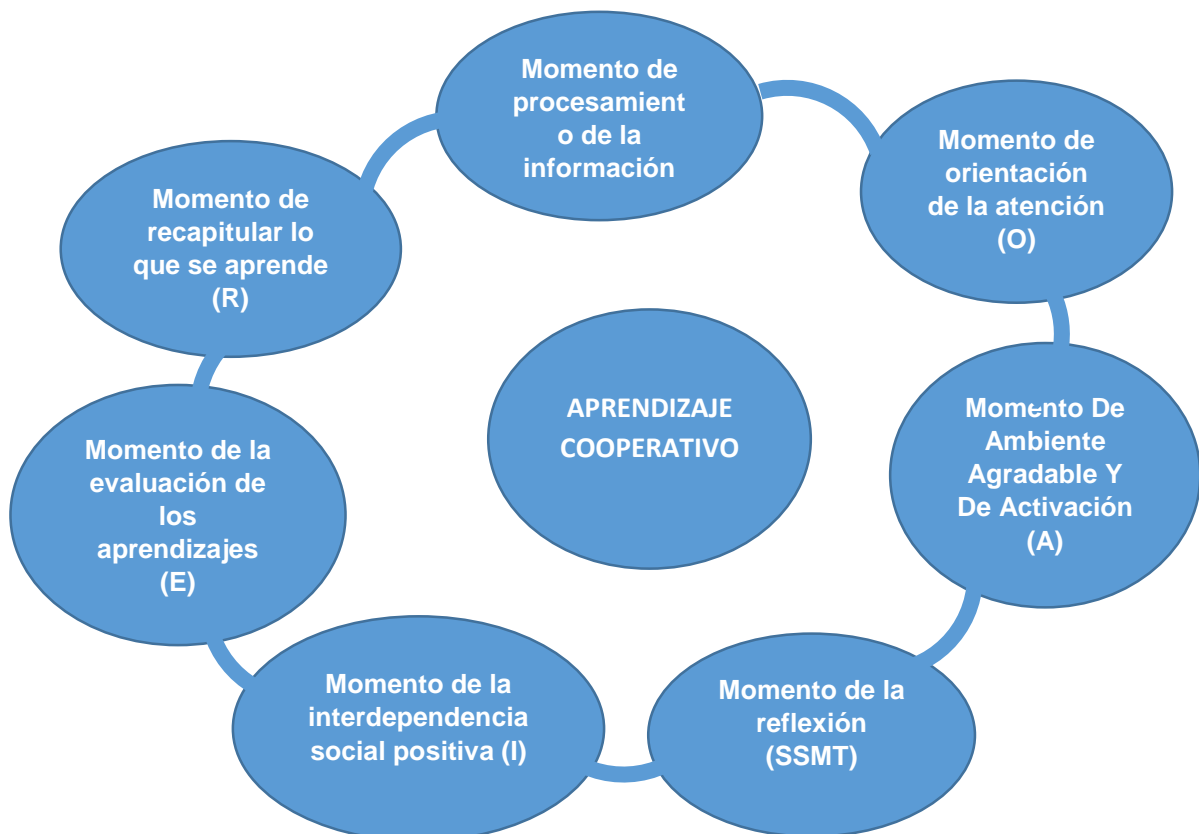
- 
- **Momento de procesamiento de la información (P):** los estudiantes guiados por el docente, procesan de forma activa, independiente y creadora un contenido de enseñanza; tomar apuntes, resumir, confeccionar una ficha de trabajo, construir un glosario, hacer mapas conceptuales o mentales, estudios de caso, son entre otras algunas de las estrategias del procesamiento de la información.
  - **Momento de recapitular lo que se aprende (R):** corresponde al tiempo que se dedica a recuperar o reiterar lo más importante tratado hasta ese instante y para el aprendizaje cooperativo quien debe recapitular es el estudiante; se debe hacer al inicio, durante y al finalizar la clase. Exponer y preguntar y realizar un inventario de lo aprendido en clase, son ejemplos de recapitular.
  - **Momento de la evaluación de los aprendizajes (E):** evaluar es dar un juicio sobre algo o alguien y en ella se valora lo que los estudiantes aprenden y como lo hacen. Acompaña al proceso en todo su desarrollo y su fin es determinar que aprendizajes se lograron, como se obtuvieron, que favoreció su logro, cuales no se consiguieron y sus razones. Para evaluar se recomienda:
    - Enfoque de evaluación continua.
    - No sólo evaluar conocimientos, sino además habilidades, actitudes y valores.
    - Emplear diferentes tipos de preguntas, abiertas o de ensayo.
    - Aplicar pruebas de libro abierto
  - **Momento de la interdependencia social positiva (I):** propiciar la oportunidad de compartir procesos y resultados del trabajo realizado entre los miembros de los diferentes equipos para aprender unos de otros; el “cuchicheo”, la enseñanza recíproca, la plenaria, la asesoría académica entre alumnos, el método del contrato, la entrevista a un experto, la mesa redonda y el simposio, son estrategias de éste momento.
  - **Momento de la reflexión sobre procesos y resultados de la actividad de aprendizaje:** abreviada como SSMT, en la que SS significa sentido y significado, M significa metacognición y T se interpreta como capacidad de transferencia; para el

momento de la reflexión, cada una de ellas tiene sus propias estrategias, las cuales se detallan a continuación:

- Para el significado y sentido, hacer entre otras, preguntas como, ¿qué sabes sobre...? cuán útil te puede resultar saber sobre...? , qué te sugiere el nombre del tema de lo que vamos a estudiar hoy?
- Para la metacognición: parafrasear, recapitular lo hecho, proyectar el pensamiento, inventariar, entre otras.
- Para la transferencia, hacer entre otras, preguntas como, ¿Cómo podrías hacer uso de lo aprendido?, para qué te sirve lo tratado hoy en clase?

En el siguiente esquema, se aprecian los diferentes momentos al estructurar una clase de aprendizaje cooperativo:

Figura 322.Momentos de una clase de aprendizaje cooperativo



Para la intervención se hará uso de guías didácticas y un texto base, como el tipo de materiales a utilizar; y como a los estudiantes les gusta el trabajo colaborativo y la solución de problemas, lo anterior se aprovechará con un componente en TIC para lograr el afianzamiento de los aprendizajes.

Para iniciar, se hace una relación de la participación de los estudiantes en los diferentes cuestionarios del diagnóstico, según el código de matrícula y sexo:

Tabla 25. Participación de los estudiantes en los cuestionarios, según código de matrícula y sexo

TRABAJO COLABORATIVO	SEXO	COGNITIVO	SEXO	AFECTIVO	SEXO	CONDUCTUAL	SEXO	GUSTOS	SEXO	SABERES PREVIOS	SEXO
180438	M	180438	M	180438	M	180438	M	180401	M	180294	F
180004	M	180004	M	180004	M	180004	M	170906	F	151379	F
180419	F	180419	F	180887	M	180887	M	171081	F	180560	F
180887	M	180887	M	171038	M	171038	M	180887	M	180401	M
171038	M	171038	M	171321	M	180507	M	180419	F	171321	M
180507	M	171321	M	180294	F	171321	M	181004	M	180004	M
171321	M	180294	F	180047	F	180294	F	150650	M	180419	F
180294	F	180047	F	180419	F	181004	M	180660	M	180406	F
180047	F	180660	M	180660	M	180047	F	180294	F	180887	M
180660	M	180336	F	180336	F	180419	F	151379	F	180453	F
171160	M	150650	M	150650	M	180660	M	180438	M	170906	F
150650	M	180560	F	180560	F	180560	F	180773	M	171081	F
120161	M	120161	M	120161	M	150650	M	171081	F	180640	F
171081	F	171160	M	171160	M	120161	M	180507	M	171160	M
170906	F	171081	F	171081	F	171160	M	180047	F	181004	M
151379	F	170906	F	170906	F	171081	F	170969	F	180660	M
170136	M	181004	M	181004	M	170906	F	180004	M	120161	M
180401	M	170136	M	170136	M	170136	M	120161	M	170136	M
		180401	M	180401	M	180401	M	180453	F	170969	F
								171321	M	180047	F
								180336	F	180934	F
								170136	M	150650	M
								180934	F	180438	M
								170528	M	170528	M
										180879	M
										180773	M
										180336	F
										171321	M

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la tabla anterior, la intervención se hará a todo el grupo de estudiantes, pero la unidad de análisis se hará sobre trece (13) de ellos quienes respondieron la totalidad de los cuestionarios; se hará mediante la estrategia de estudio de caso y una matriz de triangulación de la información del tipo datos o fuentes recogidas en diferentes entornos para el análisis de resultados. Los 13 estudiantes se relacionan a continuación:

Tabla 26. Estudiantes participantes en todos los cuestionarios por código de matrícula y sexo

CÓDIGO DE MATRÍCULA	SEXO	CÓDIGO DE MATRÍCULA	SEXO
180438	M	180660	M
180004	M	150650	M
180887	M	120161	M
171321	M	170906	F
180294	F	170136	M
180047	F	180401	M
180419	F		

Fuente: elaboración propia

### 3.2.1. Actividad 1. Diseño de herramientas didácticas

Se diseñan las herramientas didácticas con la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC, para fortalecer el aprendizaje de conceptos geométricos.

Objetivo: diseñar herramientas didácticas aplicables a diferentes actividades que apunten a potenciar la interpretación y la teorización de los conceptos del pensamiento espacial.

Las herramientas, están disponibles en forma física a través de un libro base para dibujo técnico y además en la nube, a través del correo electrónico creado y suministrado por cada estudiante; para el diseño de las herramientas y como punto de partida, se tienen en cuenta los distintos formularios aplicados y los objetivos que se pretenden al determinar si hay una diferencia significativa en los aprendizajes en cuanto a investigar, elaborar y debatir información; además de generar un ambiente sano de compromiso y de responsabilidad entre todos fomentando una reflexión crítica de los contenidos.

**3.2.1.1. Guía didáctica 1. Trazado de rectas paralelas (Ver anexo 6.1).**

**3.2.1.2. Guía didáctica 2. Obtención de ángulos múltiplos de 15° (Ver anexo 6.2).**

**3.2.1.3. Guía didáctica 3. La tortuga y la geometría (Ver anexo 6.3).**

Mediante éstas guías se representan diferentes situaciones de tipo geométrico, que se deben desarrollar de manera responsable aprendiendo así a conocer y comprender los

principales fundamentos de la geometría para resolver problemas de configuración de formas en el plano, para ello se debe planificar y reflexionar, de forma individual y colectiva, sobre el proceso de realización de cualquier construcción geométrica, relacionándose con otras personas en las actividades colectivas con flexibilidad y responsabilidad.

### 3.3. Resultados y análisis de la intervención

En ésta parte del trabajo final, se analizarán cada uno de los resultados arrojados mediante la aplicación de cada una de las guías didácticas.

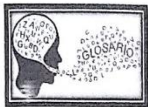
#### 3.3.1 Resultados de la guía 1. Trazado de rectas paralelas.

Seguidamente se muestran los instrumentos utilizados y las diferentes estrategias para los momentos de una clase de aprendizaje cooperativo:

Figura 33. Instrumentos utilizados para los diferentes momentos

##### Construir un glosario

**CONSTRUIR UN GLOSARIO**



Códigos:

Un glosario es una recopilación de definiciones de palabras sobre un tema.  
El glosario se ordena en forma alfabética.

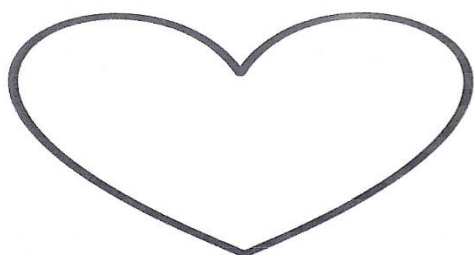
Instrucción: por equipos, empiecen a construir el glosario con cinco (5) definiciones de lo visto en lo realizado de geometría a través del dibujo técnico. Recuerden que es a partir de lo que ustedes entiendan, sin ayuda de diccionarios.

##### Inventario de lo aprendido



**INVENTARIO DE LO APRENDIDO**

Códigos:

En el interior de este hermoso corazón, anoten lo que se llevan en él de lo que han aprendido sobre el trazado de líneas paralelas y manejo de escuadras, luego colorítenlo.



##### Concordar (like) - discordar (dislike)

**LIKE**  **DISLIKE** 

Códigos:

Cada uno de los siguientes 10 enunciados, se relacionan con la plancha trazado de líneas paralelas y manejo de escuadras; en la columna de la derecha, escriban A si están de acuerdo o respondan D si están en desacuerdo:

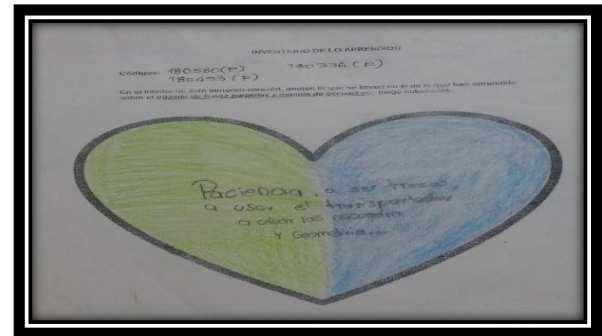
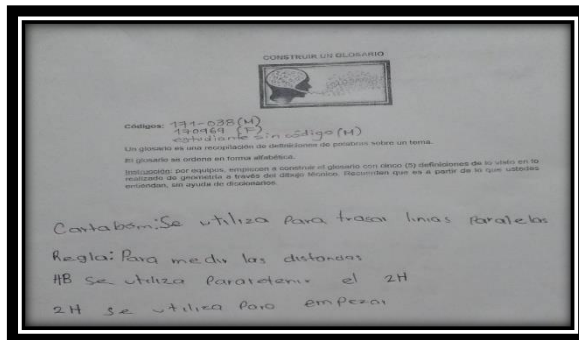
1. Para el trazo de trazar rectas paralelas, sólo se pueden usar la escuadra y el cartabón	
2. El trazado inicial casi siempre se hace con cualquier lápiz.	
3. Para realizar un trazo, no es necesario colocar la escuadra o el cartabón como soporte	
4. Para trazar el ángulo de 75°, la escuadra siempre es la base sobre la que se mueve el cartabón	
5. Para trazar el ángulo de 105°, es necesario que el cartabón sea la base sobre la que se mueva la escuadra	
6. Las paralelas de 150° casi siempre se obtienen con el cartabón	
7. Si nos dicen que hagamos de nuevo la plancha, la podemos realizar sin ayuda	
8. El trazo de rectas paralelas puede servir en profesiones como la ingeniería mecánica	
9. Nos fue fácil elaborar ésta plancha	
10. Con la visualización del video de apoyo, nos bastó para realizar la plancha	

A continuación se muestra lo respondido por los estudiantes, (distribuidos por equipos) al utilizar los diferentes instrumentos:

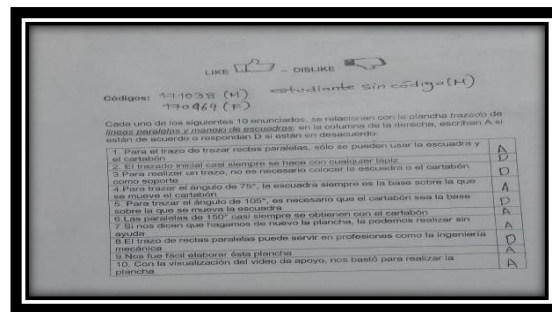
Figura 34. Vista de los resultados obtenidos por los estudiantes

Códigos: 171038(M)-170969(F)-181214 (M)

Códigos: 180560(F)-180453(F)-180336(F)

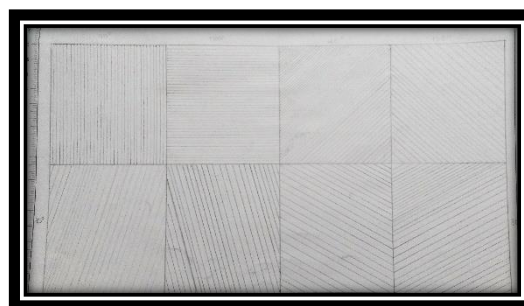


Códigos: 171038(M)-170969(F)-181214 (M)



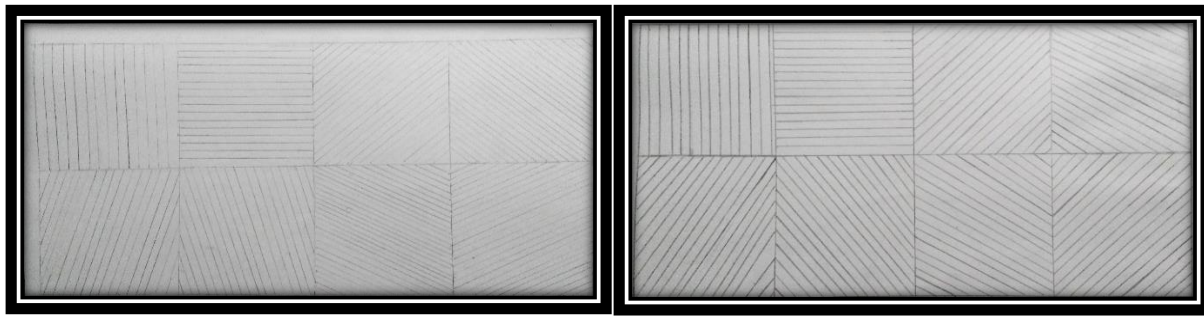
Seguidamente se tomaron diferentes fotos para mostrar los trazados realizados por el docente y los estudiantes para determinar los desempeños logrados por estos últimos, así como la calificación obtenida; los mismos se muestran a continuación:

Figura 35. Serie de fotos sobre el trazado de rectas paralelas realizadas por el docente y los  
Docente



Código 170136 (M)

Código 170906 (F)



A continuación, se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes:

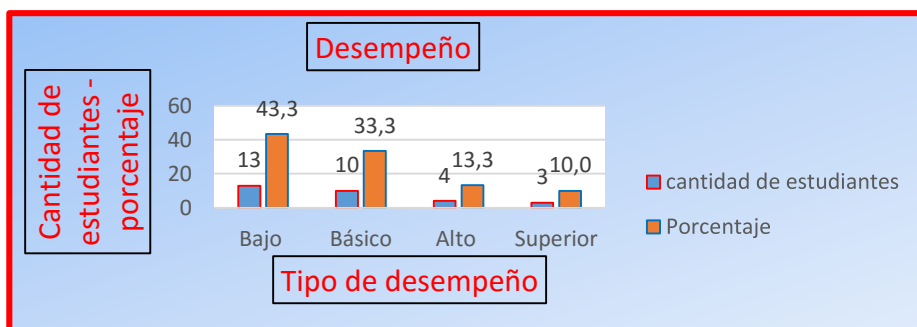
Tabla 27. Resumen de los resultados obtenidos por cada estudiante, según el código de matrícula y sexo

DESEMPEÑO	CARACTERÍSTICA	Nivel de dominio	CÓDIGO DE MATRÍCULA	CALIFICACIÓN
SUPERIOR (4,6-5,0)	El estudiante: Analiza sistemáticamente las situaciones. Muestra creatividad e innovación Utiliza y explica diferentes estrategias e instrumentos para la construcción de rectas paralelas.	Estratégico	170136	4,6
			150650	4,6
			180879	4,6
			Total estudiantes	3
			Porcentaje del total	10,0
ALTO (4,0-4,5)	El estudiante: Se apropia de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos de la construcción de rectas paralelas.	Autónomo	180507	4,0
			171081	4,0
			120161	4,0
			171321	4,0
			Total estudiantes	4
BÁSICO (3,0-3,9)	El estudiante: Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia sobre la construcción de rectas paralelas. Posee algunos acercamientos a los criterios de desempeño considerados Muestra un poco de autonomía en su trabajo.	básico	180419	3,9
			180047	3,8
			181004	3,9
			180560	3,7
			180004	3,6
			170528	3,8
			180401	3,5
			180336	3,9
			180640	3,7
			180773	3,8
			Total estudiantes	10
			Porcentaje del total	33,3
BAJO (1,0-2,9)	El estudiante: Tiene algunas nociones sobre la construcción de rectas paralelas. Posee pocos acercamientos a los criterios de desempeño considerados. Requiere apoyo continuo.	inicial - receptivo	180763	2,0
			180438	2,5
			181214	2,3
			180934	2,4
			180453	2,6
			180406	2,7
			151379	2,3
			Total estudiantes	7
BAJO (1,0)	Estudiantes que no presentaron la actividad en el plazo estipulado	inicial - receptivo	Porcentaje del total	23,3
			171160	1,0
			171038	1,0
			180660	1,0
			180887	1,0
			180294	1,0
			170969	1,0
			Total estudiantes	6
			Porcentaje del total	20,0

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la tabla anterior, se muestran a continuación en un gráfico:

Figura 36. Resultados obtenidos luego de la aplicación de la guía N° 1



Fuente: elaboración propia

La tabla 27 y la figura 36, indican que el 56,7 % de los estudiantes muestra poseer algunos conceptos esenciales que los llevan a lograr la construcción de rectas paralelas con diferentes ángulos de inclinación; así mismo, el 43,3 % restante, manifiesta dificultades en la realización de la actividad debido entre otras razones al no cumplimiento en su totalidad del trabajo propuesto, así como la no entrega del mismo y al mal trazado de las rectas paralelas. Los estudiantes en los instrumentos *inventario de lo aprendido* y *construir un glosario* empleados en éste guía, expresan a través de la comunicación, algunas definiciones que a nivel intuitivo poseen: En algunas de ellas, se lee:

“Ángulo: es una medida que utiliza grados para poder definir una figura”.

“Transportador: es una regla con pequeño tamaño que sirve para medir grados”.

“Cartabón: sirve para medir ángulos horizontales”.

“Geometría: es una materia que nos ayuda a saber cómo trazar y como hacer dibujo técnico / es una materia donde se ve todo de grados, figuras, ángulos, etc. / es una rama de la matemática”.

“Aprendimos cada cosa de cómo se usa la escuadra, el cartabón y el transportador/ que cada lápiz sirve para algo/a usar escuadras, a hacer ángulos/ a hacer rectas”.



“Nos enseñó a hacer líneas más derechas, más rápidas/ a reconocer cada una de las líneas paralelas”.

“Aprendimos a tener paciencia / a hacer trazos / a usar el transportador / a usar la escuadra y geometría”.

“Hemos aprendido a hacer buen uso de las escuadras y el cartabón/ hacer buen uso de las líneas paralelas”.

“Aprendimos a no ser tan perezosos / a trazar líneas rectas / como utilizar escuadras”.

“Aprendimos a medir los ángulos correctamente / a hacer dibujo técnico / también a hacer excelentes trazos y también saber manejar las escuadras”.

“Aprendimos a utilizar las escuadras de una manera que no conocíamos/que existe un lápiz que sirve para copiar más claro/que si le presto atención al profesor el trabajo me va a salir bien”.

Lo manifestado por los estudiantes, va de la mano con lo que señalan los lineamientos curriculares de matemáticas respecto al proceso general de la comunicación:

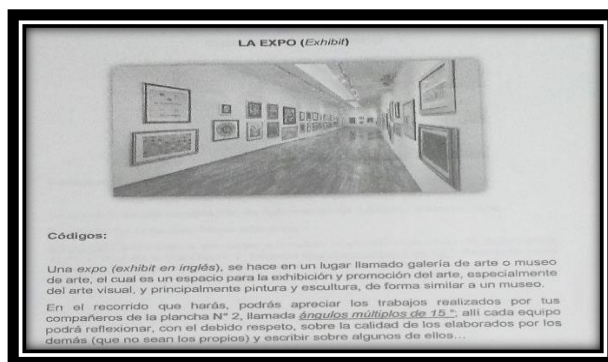
Al respecto se dice que “la comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas. Cuando los niños ven que una representación, como puede serlo una ecuación, es capaz de describir muchas situaciones distintas, empiezan a comprender la potencia de las matemáticas; cuando se dan cuenta de que hay formas de representar un problema que son más útiles que otras, empiezan a comprender la flexibilidad y la utilidad de las matemáticas (Ministerio de Educación Nacional , 1998, pág. 74).

### 3.3.2 Resultados de la guía didáctica 2. Obtención de ángulos múltiples de 15 grados.

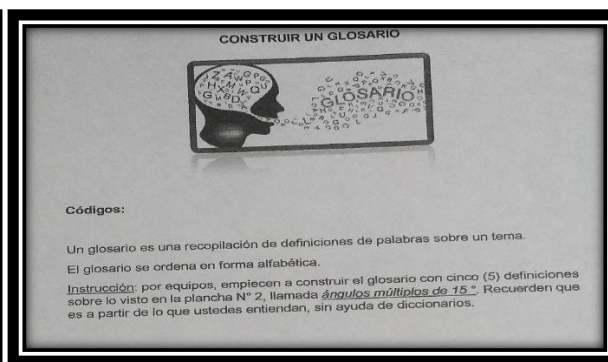
A continuación se muestran los instrumentos utilizados y las diferentes estrategias para los momentos de una clase de aprendizaje cooperativo:

Figura 37. Instrumentos utilizados para los diferentes momentos

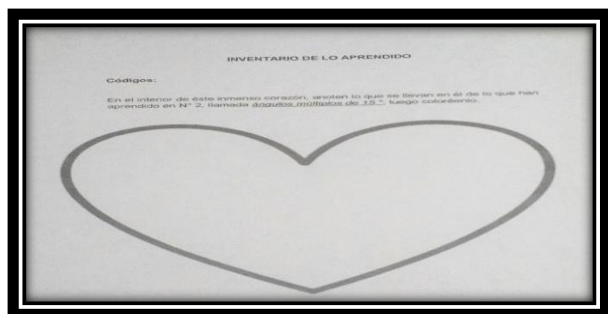
**La expo**



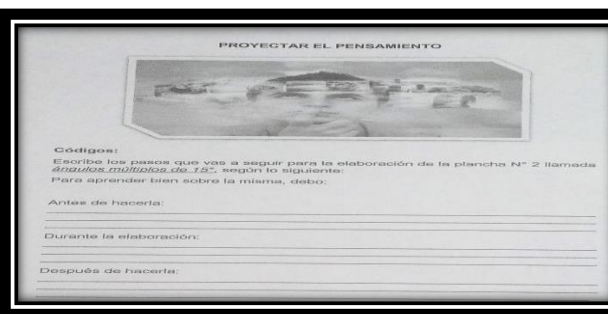
**construir un glosario**



**Inventario de lo aprendido**



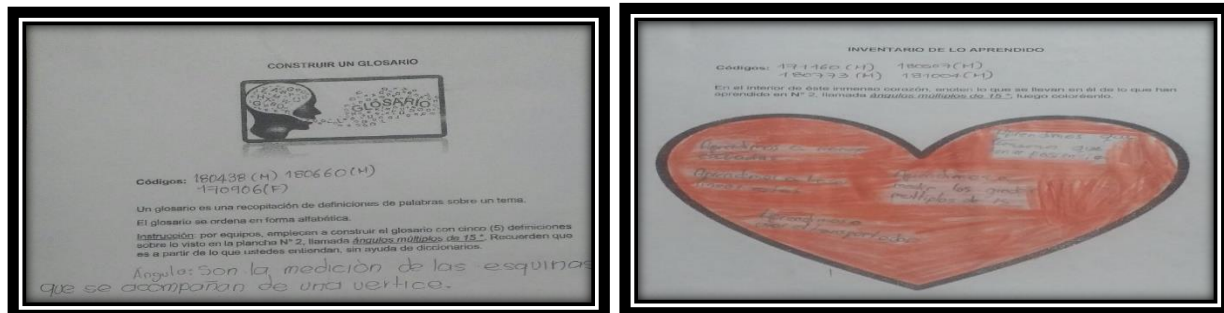
**Proyectar el pensamiento**



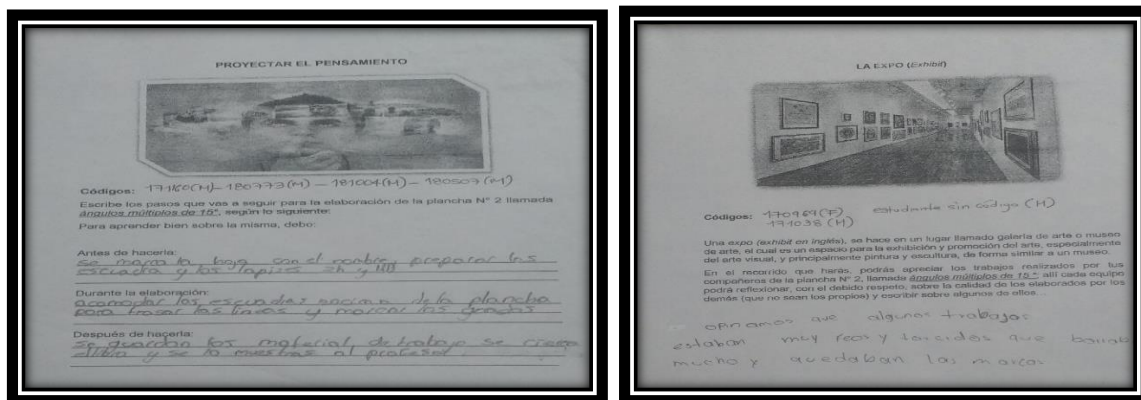
A continuación se muestra lo respondido por los estudiantes, (distribuidos por equipos) al utilizar los diferentes instrumentos:

Figura 38. Vista de los resultados obtenidos por los estudiantes

Códigos: 180438(M)-170906(F)-180660(M) Códigos 171160(M)-180773(M)-1805078(M)-181004(M)



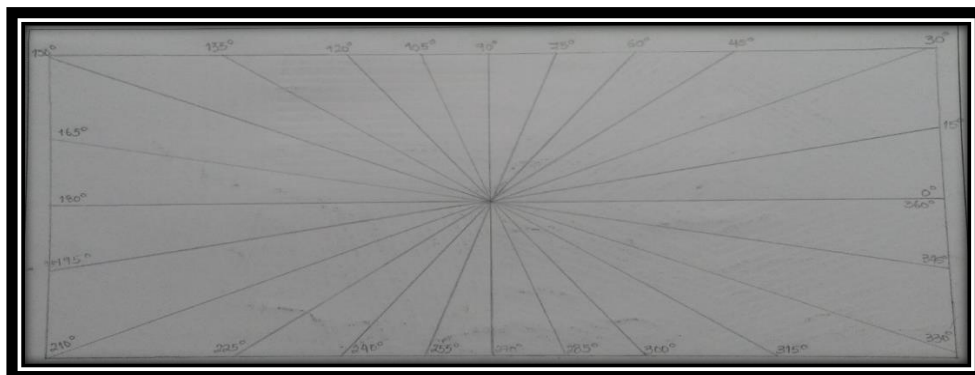
Códigos 171160(M)-180773(M)-1805078(M)-181004(M) Códigos 170969(F)-171038(M)-181214 (M)



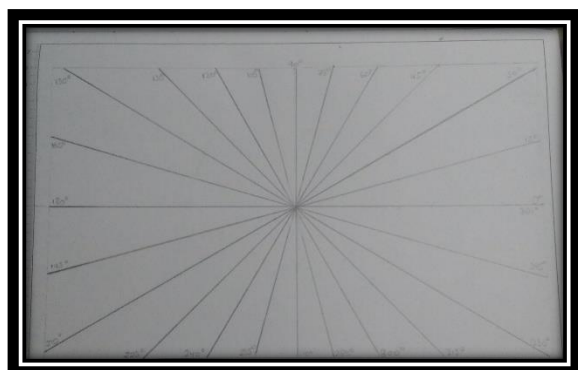
Seguidamente se tomaron diferentes fotos para mostrar los trazados realizados por el docente y los estudiantes para determinar los desempeños logrados por estos últimos, así como la calificación obtenida; los mismos se muestran a continuación:

Figura 39. Vista de la construcción de ángulos múltiples de  $15^\circ$  realizada por el docente y los estudiantes

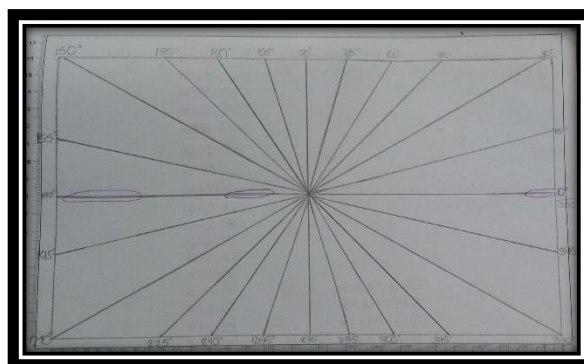
Docente



Código 120161 (M)



código 170906 (F)



A continuación, se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes:

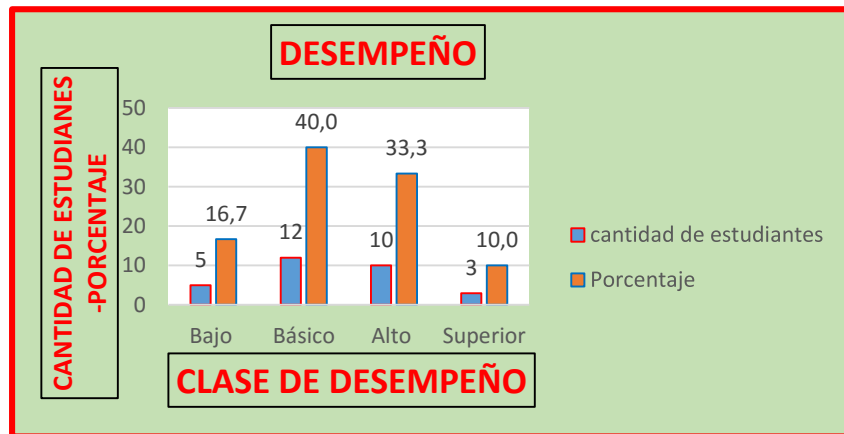
Tabla 28. Resumen de los resultados obtenidos por cada estudiante, según el código de matrícula y sexo

DESEMPEÑO	CARACTERÍSTICA	Nivel de dominio	CÓDIGO DE MATRÍCULA	CALIFICACIÓN
SUPERIOR (4,6-5,0)	El estudiante: Analiza sistemáticamente las situaciones. Muestra creatividad e innovación Utiliza y explica diferentes estrategias e instrumentos para la construcción de ángulos múltiplos de 15°.	Estratégico	120161	5,0
			170906	4,8
			180406	5,0
			Total estudiantes	3
ALTO (4,0-4,5)	El estudiante: Se apropia de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos para la construcción de ángulos múltiplos de 15°.	Autónomo	Porcentaje del total	10,0
			180419	4,5
			170136	4,5
			180453	4,0
			171321	4,0
			181004	4,5
			180640	4,0
			150650	4,5
			171081	4,5
			180401	4,5
			180773	4,5
			Total estudiantes	10
BÁSICO (3,0-3,9)	El estudiante: Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia sobre la construcción de ángulos múltiplos de 15°. Posee algunos acercamientos a los criterios de desempeño considerados Muestra un poco de autonomía en su trabajo.	básico	Porcentaje del total	33,3
			180560	3,0
			180763	3,5
			180528	3,5
			180438	3,0
			180004	3,0
			180336	3,5
			180507	3,5
			181214	3,0
			180047	3,0
			180934	3,0
			180887	3,0
			151379	3,0
			Total estudiantes	12
BAJO (1,0 -2,9)	El estudiante: Tiene algunas nociones sobre la construcción de ángulos múltiplos de 15°. Posee pocos acercamientos a los criterios de desempeño considerados. Requiere apoyo continuo. No presentó la actividad en el plazo estipulado	Inicial - receptivo	Porcentaje del total	40,0
			171160	1,0
			171038	1,0
			180660	1,0
			180294	1,0
			170969	1,0
			Total estudiantes	5
			Porcentaje del total	16,7

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la tabla anterior, se muestran en el siguiente gráfico:

Figura 40. Resultados obtenidos luego de la aplicación de la guía 2



La tabla 28 y la figura 40, indican que el 83,3 % de los estudiantes muestra poseer algunos conceptos esenciales que los llevan a lograr la construcción de ángulos múltiplos de 15°; así mismo, el 16,7% restante, manifiesta dificultades en la realización de la actividad debido entre otras razones al no cumplimiento en su totalidad del trabajo propuesto, así como la no entrega del mismo.

Los estudiantes en los instrumentos *inventario de lo aprendido*, *construir un glosario*, *la expo* y *proyectar el pensamiento*, utilizados en éste guía, expresan a través de la comunicación, algunos aspectos como los siguientes:

“Nos enseñó a medir ángulos con las escuadras” / “aprendimos a medir los grados múltiplos de 15° / “aprendimos a que tenemos que tener paciencia” / “aprendimos que las escuadras sirven para más de lo que pensábamos” / “que el lado más largo de la escuadra se llama hipotenusa” / “que con el transportador sirve para medir los ángulos de algo” / “yo aprendí que para medir ángulos se debe usar el transportador” / “aprendimos que son las líneas perpendiculares” / “aprendimos cuánto dan los múltiplos de 15°” / “aprendimos a tener medidas perfectas, tener mejores grados y a hacer dibujo técnico” / “aprendimos a hacer ángulos con el compás” / “aprendimos a hacer dibujos con reglas, a hacer una estrella y a medir ángulos y a usar el compás” / “aprendimos a medir diferentes ángulos, a utilizar bien la escuadra y el cartabón, a diferenciar las reglas”.

En cuanto a las definiciones construídas por los estudiantes, se lee lo siguiente:

“Ángulos: son la medición de las esquinas que se acompañan de un vértice / son lados o centímetros que definen el largo de la línea / para hacer figuras geométricas perfectas”.

“Lineas perpendiculares: líneas que se cruzan y se forman las líneas perpendiculares”.

“Múltiplos de  $15^\circ$ : son los que van de 15 en 15”.

“Regla: sirve para medir cosas de gran distancia / “se usa para trazar líneas”.

“Lápiz HB: es el lápiz con el que se repasan las líneas” / “sirve para hacer trazos robustos (gruesos) / “éste lápiz tiene como función hacer trazado de líneas oscuras”.

“Transportador: sirve para hacer diferentes ángulos” / “éste elemento sirve para medir los grados”.

“Lápiz 2H: sirve para hacer trazos finos (delgados) / “éste lápiz tiene como función el trazado de líneas casi transparentes / “es un lápiz para trazar más oscuro”.

“Compás: objeto con el que se traza una circunferencia”.

En la expo, hacen algunas apreciaciones como las siguientes:

“Es bueno, pero no hizo las líneas bien” / “vimos que habían trabajos que eran mejores que otros, habían colocado bien las líneas y no las hacían dobles, otros si repasaron la línea con el otro lápiz, colocaron correctamente los grados y las líneas no estaban torcidas” / “se les ve el esfuerzo y dedicación en sus trabajos, utilizando sus materiales de trabajo y bien usados” / “tiene las líneas bien hechas pero no completó el trabajo” / “tiene que mejorar los trazos para que la plancha se vea más organizada, pero hizo un gran esfuerzo y la presentó”.

Finalmente en el instrumento *proyectar el pensamiento*, se tienen las siguientes apreciaciones:

Antes de hacer la plancha: “se marca la hoja con el nombre, preparar la escuadra y los lápices 2H y HB” / “hacer los múltiplos del 15 detrás de la hoja, marcar la hoja y preparar los materiales” / “hay que escuchar las explicaciones del profesor” / “medir con un transportador antes de trazar.

Durante la elaboración de la plancha: “acomodar las escuadras encima de la plancha para trazar las líneas y marcar los grados” / “utilizar el lápiz 2H utilizando la escuadra y el cartabón” / “hay que escuchar las explicaciones del profesor y utilizar la regla adecuadamente” / “hay que hacer las líneas paralelas con la escuadra y el cartabón” / “seguir la guía del docente para así realizar las líneas correspondientes en la plancha” / “.

Después de hacer la plancha: “se guardan los materiales de trabajo, se cierra el libro y se lo muestras el Profesor” / “remarcar las líneas con el HB utilizando las escuadras, colocar los ángulos de cada línea utilizando el transportador”.

Lo manifestado por los estudiantes, va de la mano con lo que señalan los lineamientos curriculares de matemáticas respecto al proceso general del razonamiento:

Razonar en matemáticas tiene que ver con:

Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.

Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.

Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.

Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.

Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.

Para favorecer el desarrollo de éste eje se debe:

Propiciar una atmósfera que estimule a los estudiantes a explorar, comprobar y aplicar ideas. Esto implica que los maestros escuchen con atención a sus estudiantes, orienten el desarrollo de sus ideas y hagan uso extensivo y reflexivo de los materiales físicos que posibiliten la comprensión de ideas abstractas.

Crear en el aula un ambiente que sitúe el pensamiento crítico en el mismo centro del proceso docente. Toda afirmación hecha, tanto por el maestro como por los estudiantes, debe estar abierta a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones por parte de los demás (Ministerio de Educación Nacional , 1998, pág. 54).

Así mismo, en el proceso general de la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, los lineamientos establecen que:

Los alumnos deben saber cuándo aplicarlos, por qué funcionan, y cómo verificar que las respuestas que ofrecen son correctas; también deben entender los conceptos sobre los que se apoya un proceso y la lógica que lo sustenta. El conocimiento procesual implica así mismo la capacidad de diferenciar los procedimientos que funcionan de los que no funcionan, y la capacidad de modificarlos o de crear otros nuevos. Es necesario animar a los estudiantes a que reconozcan la naturaleza y el papel que juegan los procedimientos dentro de las matemáticas; es decir, deben reconocer que los procedimientos son creados o generados como herramientas que satisfagan unas necesidades concretas de forma eficaz, y por consiguiente se pueden ampliar o modificar para que se adecúen a situaciones nuevas (Ministerio de Educación Nacional , 1998, pág. 83).

### 3.3.3 Resultados de la guía 3. La tortuga y la geometría.

Ésta guía fue aplicada al grupo de trece (13) estudiantes que han sido persistentes, cumplidos y comprometidos en las diversas actividades propuestas; para ello se dialogó con cada uno de los alumnos, y además se extendió una circular a sus acudientes con el fin de solicitar a los mismos la autorización para contar con la presencia de los educandos en jornada contraria, como se puede ver a continuación:

Figura 41.Vista de la autorización para asistencia de estudiantes en jornada contraria

**AUTORIZACIÓN PARA ASISTENCIA DE ESTUDIANTES EN JORNADA CONTRARIA**

El presente documento tiene como propósito solicitarle su autorización para permitirle a su hijo (a) estar en jornada contraria el día miércoles 30 de mayo del presente año a más tardar hasta las 4 pm, la anterior solicitud obedece a que ha sido uno de los 13 estudiantes (de un total de 30 que tiene la sección) que ha mostrado persistente cumplimiento y compromiso en el trabajo final de Maestría titulado "Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas", el cual está a cargo de mi persona, Gabriel Jaime Hoyos Estrada, quien me identifico con C.C. N° 98.892.822 de Bello, estudiante de la Maestría en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales en la Universidad Nacional de Colombia.

Cabe anotar que a los 13 estudiantes se les ofrecerá alimentación para suplir el almuerzo ese día.

Le informo además que con estos 13 alumnos existe la posibilidad de conformar un semillero de matemáticas que serviría como prueba piloto en el grado sexto.

La participación de los estudiantes en este estudio será a través de diferentes sesiones presenciales a desarrollar en las clases de matemáticas; los alumnos, suministrarán información relacionada con los propósitos del proyecto, la cual será registrada en diferentes formatos. En este sentido, dicha información será confidencial y sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos y que permitirá cumplir con los objetivos planteados en la investigación.

Como padre de familia, acudiente o adulto responsable, es importante su autorización, para lo cual le solicito diligenciar los siguientes datos:

Yo, \_\_\_\_\_, identificado con cédula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ Colombia, en calidad de representante legal y en uso de mis plenas facultades legales autorizo, por medio del presente documento, la participación del estudiante \_\_\_\_\_ en el proceso de investigación descrito en este documento. Así mismo certifico que he sido informado de los propósitos del estudio y los fines con los que será utilizada la información recolectada mediante entrevistas y demás instrumentos planteados por el investigador. Reconozco que la información que yo proveo en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

Nombre del Padre de familia, acudiente o adulto responsable \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

CC. N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Teléfono(s) de contacto: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

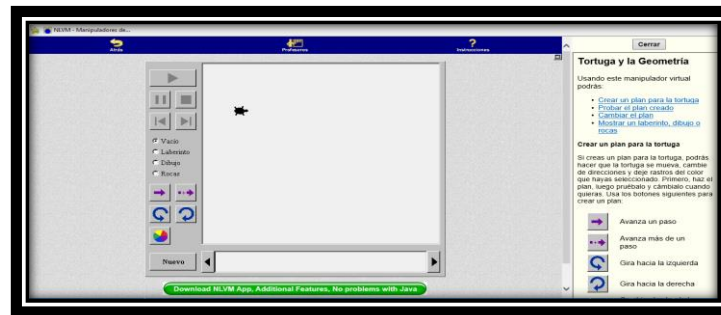


Los instrumentos utilizados para la aplicación de ésta guía se muestran a continuación:

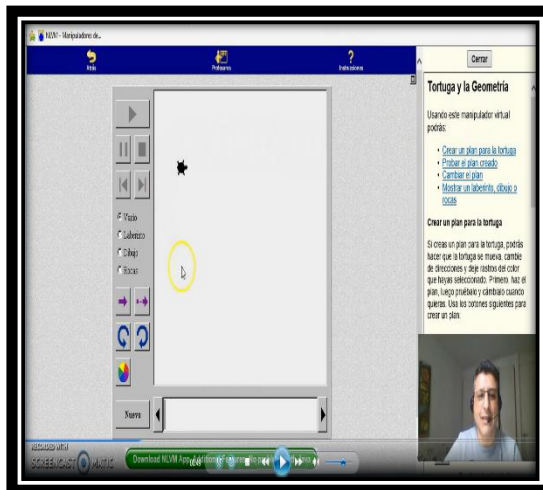
Figura 42. Vista de los instrumentos utilizados en la guía didáctica 3

Manipulador virtual de la Universidad de Utah (tomado de

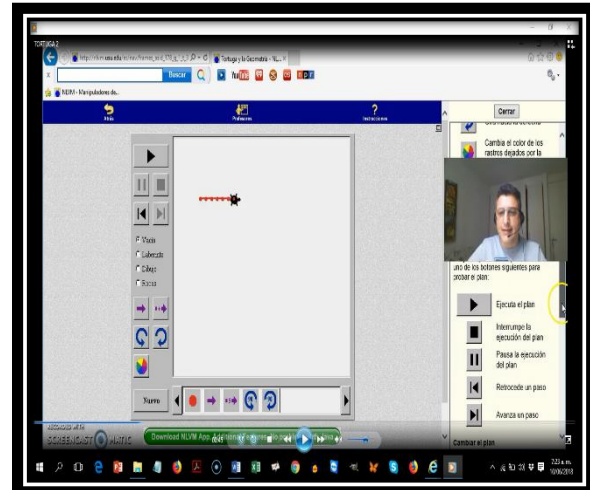
[http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_178\\_g\\_1\\_t\\_3.html?open=activities&from=category\\_g\\_1\\_t\\_3.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_178_g_1_t_3.html?open=activities&from=category_g_1_t_3.html) )



Tutoriales explicativos del docente



Inventario de lo aprendido



Autoevaluación del trabajo en equipo

Equipo los cracks

**INVENTARIO DE LO APRENDIDO**

Hoy es: \_\_\_\_\_

Nuestro equipo lo hemos llamado: \_\_\_\_\_

El facilitador es: \_\_\_\_\_

El recopilador de la información es: \_\_\_\_\_

El presentador es: \_\_\_\_\_

Instrucción: en el interior de éste inmenso corazón, escribir lo que se llevan en él de lo que han aprendido en *la tortuga y la geometría*, juego coloreado.

**AUTOEVALUACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO**

Hoy es: \_\_\_\_\_

Nuestro equipo lo hemos llamado: \_\_\_\_\_

El facilitador es: \_\_\_\_\_

El recopilador de la información es: \_\_\_\_\_

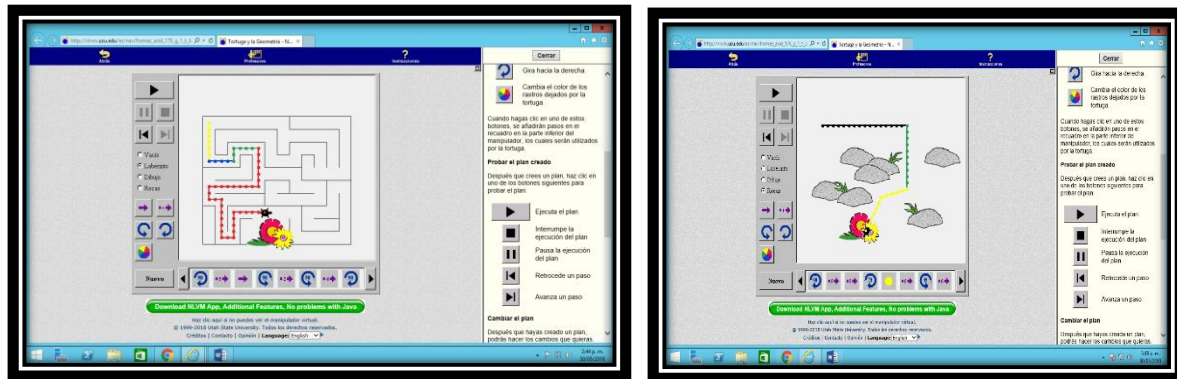
El presentador es: \_\_\_\_\_

Instrucción: marcar con una X, en sí o en no, según lo que se pregunta:

Aspecto	SÍ	NO
1. Hemos cumplido con la función que hemos adquirido		
2. Hemos escuchado a los compañeros nuestras participaciones		
3. Hemos esperado el turno para participar		
4. Hemos escuchado a los demás compañeros por sus ideas		
5. Hemos escuchado a algún compañero por sus ideas y por su trabajo en equipo		

Figura 43. Vista de los resultados de los diferentes equipos

Códigos 170136-150650-180887



## INVENTARIO DE LO APRENDIDO

Hoy es: 30 de mayo de 2018

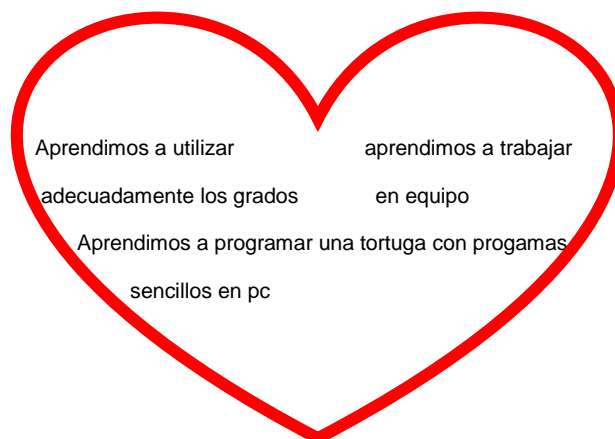
Nuestro equipo lo hemos llamado: los cracks

El facilitador es: el estudiante con código 170136

El recopilador de la información es: el estudiante con código 150650

El presentador es: el estudiante con código 180887

Instrucción: en el interior de éste inmenso corazón, escribir lo que se llevan en él de lo que han aprendido en la tortuga y la geometría, luego colorearlo.



### AUTOEVALUACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO



Hoy es: 30 de mayo de 2018

Nuestro equipo lo hemos llamado: los cracks

El facilitador es: el estudiante con código 170136

El recopilador de la información es: el estudiante con código 150650

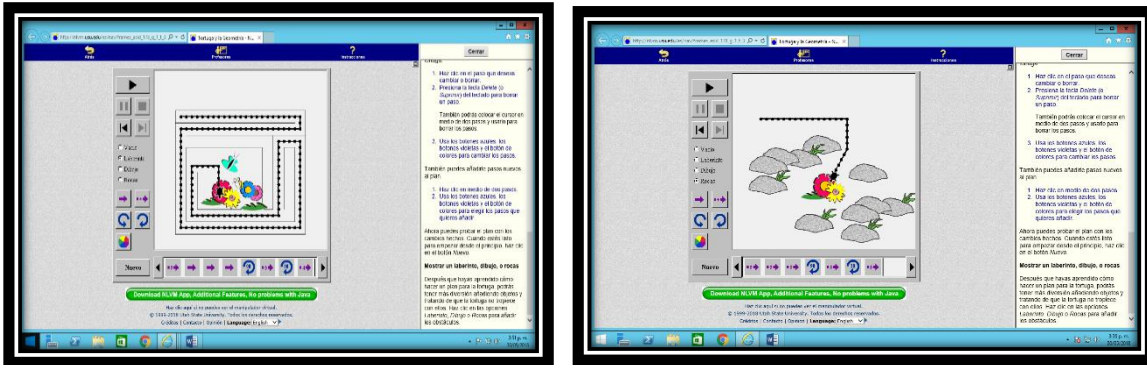
El presentador es: el estudiante con código 180887

Instrucción: marcar con una X, en si o en no, según lo que se pregunta:

Aspecto	sí	no
1. ¿Hemos cumplido con la función que hemos adquirido?	X	
2. ¿Hemos escuchado a los compañeros mientras participan?	X	
3. ¿Hemos esperado el turno para participar?	X	
4. Hemos preguntado a los demás compañeros por sus ideas	X	
5. Hemos felicitado a algún compañero por sus ideas y por su trabajo en equipo	X	

Equipo las tortuguitas

Códigos 180438-170906-180660



## INVENTARIO DE LO APRENDIDO

Hoy es: 30/05/18

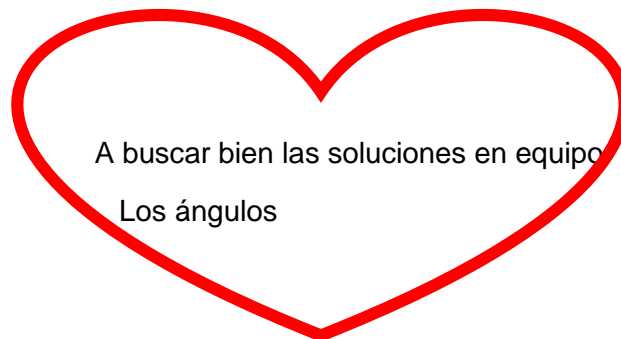
Nuestro equipo lo hemos llamado: Tortuguitas

El facilitador es: el estudiante con código 180660

El recopilador de la información es: el estudiante con código 180438

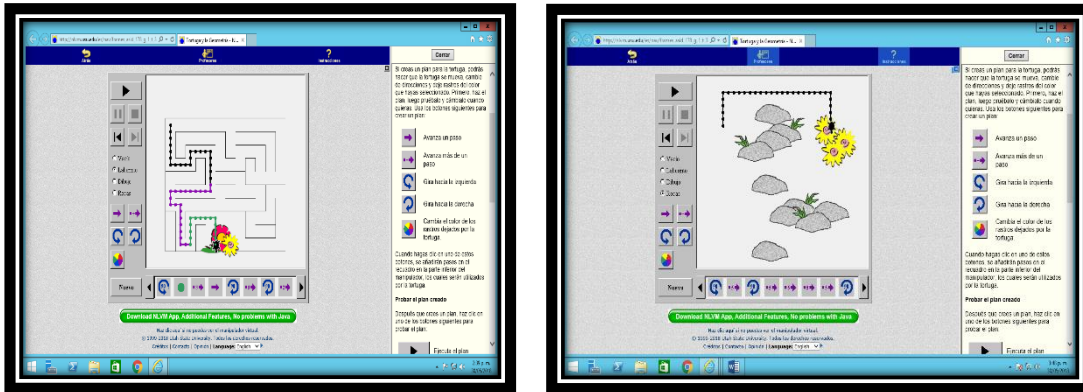
El presentador es: el estudiante con código 170906

Instrucción: en el interior de éste inmenso corazón, escribir lo que se llevan en él de lo que han aprendido en la tortuga y la geometría, luego colorearlo.



- Este equipo no realizó la autoevaluación del trabajo en equipo

Equipo los camaleones códigos 180004-180401-180047



### INVENTARIO DE LO APRENDIDO

Hoy es: 30 de mayo de 2018

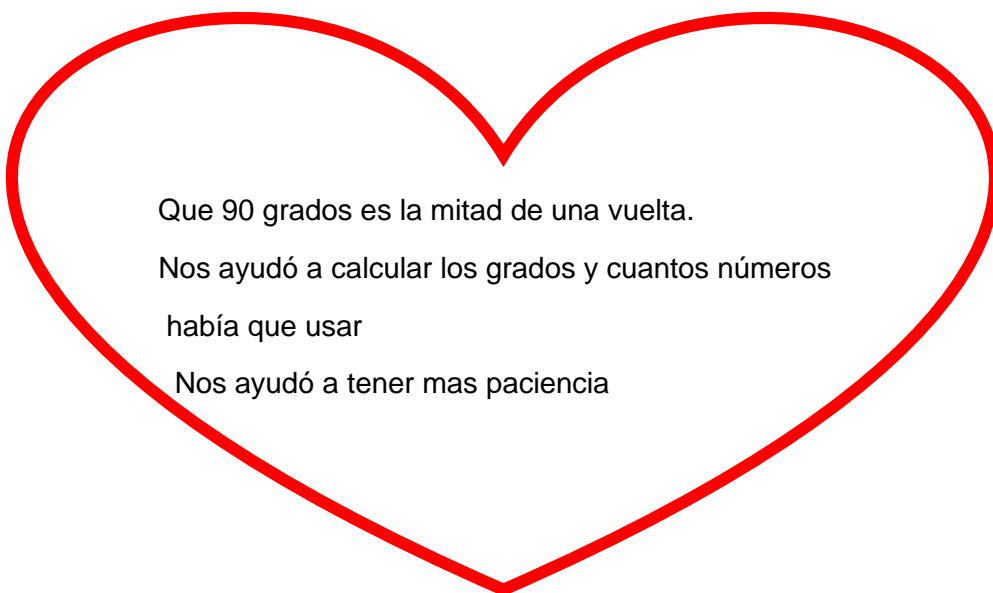
Nuestro equipo lo hemos llamado: los camaleones

El facilitador es: el estudiante con código 180004

El recopilador de la información es: el estudiante con código 180047

El presentador es: el estudiante con código 180401

Instrucción: en el interior de éste inmenso corazón, escribir lo que se llevan en él de lo que han aprendido en la tortuga y la geometría, luego colorearlo.

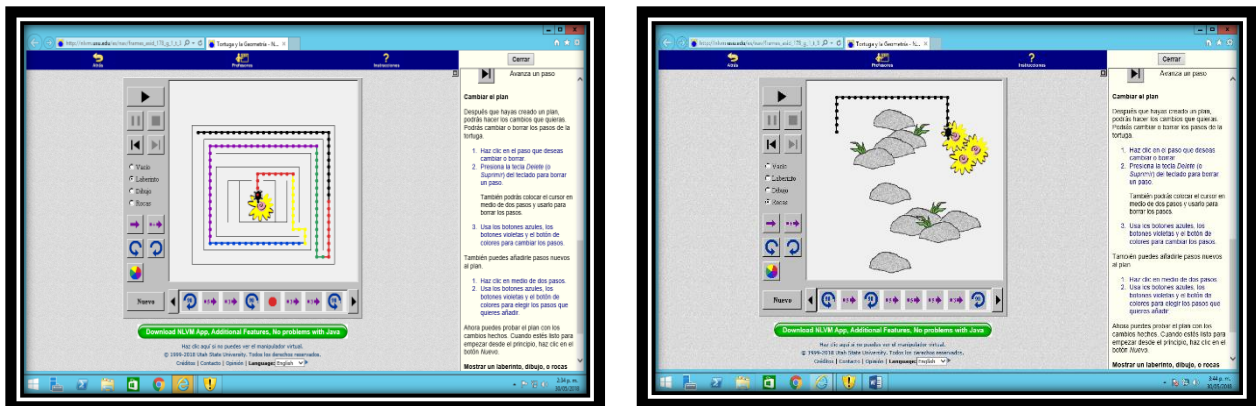




**Instrucción:** marcar con una X, en si o en no, según lo que se pregunta:

Aspecto	sí	no
1. ¿Hemos cumplido con la función que hemos adquirido?	x	
2. ¿Hemos escuchado a los compañeros mientras participan?	x	
3. ¿Hemos esperado el turno para participar?	x	
4. Hemos preguntado a los demás compañeros por sus ideas	x	
5. Hemos felicitado a algún compañero por sus ideas y por su trabajo en equipo	x	

## Equipo tortugas ninja-códigos 180419-171321-120161-180294



- Este equipo no hizo el inventario de lo aprendido y tampoco la autoevaluación del trabajo en equipo

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes:

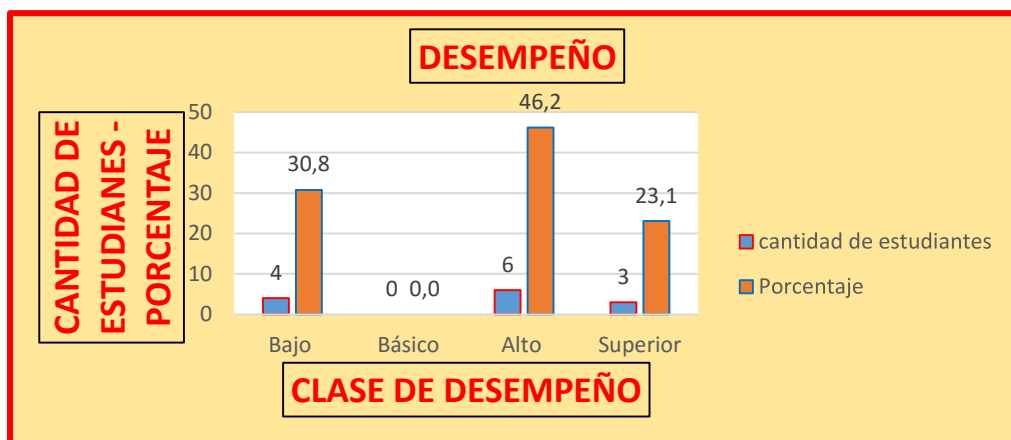
Tabla 29. Resumen de los resultados obtenidos por cada estudiante, según el código de matrícula y sexo

DESEMPEÑO	CARACTERÍSTICA	Nivel de dominio	CÓDIGO DE MATRÍCULA	CALIFICACIÓN
SUPERIOR (4,6-5,0)	<b>El estudiante:</b> Analiza sistemáticamente las situaciones. Muestra creatividad e innovación Utiliza y explica diferentes estrategias para la ejecución del manipulador Su aporte al trabajo en equipo es excelente.	Estratégico	170136	5,0
			150650	5,0
			180887	5,0
			Total estudiantes	3
			Porcentaje del total	23,1
ALTO (4,0-4,5)	<b>El estudiante:</b> Se apropia de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos al ejecutar el manipulador virtual de la tortuga y la geometría. Su aporte al trabajo en equipo es bueno. Muestra un poco de autonomía en su trabajo.	Autónomo	180004	4,5
			180401	4,5
			180047	4,5
			180438	4,5
			170906	4,5
			180660	4,5
			Total estudiantes	6
BÁSICO (3,0-3,9)	<b>El estudiante:</b> Tiene algunos conceptos esenciales sobre el manejo del manipulador virtual Posee algunos acercamientos a los criterios de desempeño considerados Su aporte al trabajo en equipo es bueno.	básico	Ningún estudiante	
			presentó	
			éste	
			desempeño	
			Total estudiantes	0
BAJO (1,0-2,9)	<b>El estudiante:</b> Tiene algunas nociones sobre el manejo del manipulador virtual. Posee algunos acercamientos a los criterios de desempeño considerados. Su aporte al trabajo en equipo es pobre	inicial - receptivo	180419	2,5
			171321	2,5
			120161	2,5
			180294	2,5
			Total estudiantes	4
			Porcentaje del total	30,8

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la tabla anterior, se muestran en el siguiente gráfico:

Figura 44. Resultados obtenidos luego de la aplicación de la guía 3



La tabla 29 y la figura 44, indican que el 69,3 % de los trece (13) estudiantes muestra poseer algunos conceptos esenciales sobre el manejo del manipulador virtual que los llevan a lograr la meta que persigue la tortuga y además muestran que pueden resolver y formular problemas usando modelos geométricos; así mismo, el 30,8 % restante, presenta dificultades en la realización de la actividad debido entre otras razones al no cumplimiento en su totalidad del trabajo propuesto, motivado por la descoordinación que como trabajo en equipo manifestó.

Los estándares básicos de competencias en matemáticas, establecen en el proceso general de la formulación, tratamiento y resolución de problemas, lo siguiente:

- La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas. Es importante abordar problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones o tal vez ninguna. También es muy productivo experimentar con problemas a los cuales les sobre o les falte información, o con enunciados narrativos o incompletos, para los que los estudiantes mismos tengan que formular las preguntas. Más bien que la resolución de multitud de problemas tomados de los textos escolares, que suelen ser sólo ejercicios de rutina, el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas (MEN, 2006, pág. 52).



### 3.3.4. Triangulación de la información.

A continuación se incluye una matriz de triangulación cuyo propósito es ilustrar el proceso de análisis teniendo en cuenta las diferentes fuentes; la misma está organizada con unas categorías centrales que corresponden al pensamiento espacial, el razonamiento y la argumentación y la formulación, tratamiento y resolución de problemas. Particularmente se hizo énfasis en las guías porque condensan la estructura de la estrategia, seguida de la interpretación y por último se relacionan las tendencias hacia las cuales apunta el análisis de la información. La matriz es la siguiente:

Tabla 30. Matriz de triangulación de la información

Categorías	Guía N°1	Guía N°2	Guía N°3	Interpretación
Pensamiento espacial	El docente al tomar parte como rol activo, es sujeto y objeto de la investigación de tal forma que él y cada uno de los estudiantes elaboran una plancha del trazado de rectas paralelas con distintos ángulos de inclinación.	En ésta, el docente vuelve a ser sujeto y objeto de la investigación de tal forma que él y cada uno de los estudiantes elaboran una plancha del trazado de ángulos múltiples de 15°, iniciando en éste valor y hasta 360°.	Nuevamente el docente es sujeto y objeto de la investigación de tal manera que elabora dos tutoriales como apoyo para que los estudiantes realicen un trabajo con apoyo de recursos TIC, en el cual se trabaja conceptos como la lateralidad y los ángulos.	Se identifica que a los estudiantes el tema les genera interés, porque ven la aplicación en dibujo técnico y en las posibles salidas vocacionales que ofrece el Inem. También se logra motivación al generar trazos utilizando instrumentos de medida, lo que obliga a tener una clase más activa; sin embargo se nota imprecisión al definir algunos conceptos como el de ángulo que para algunos de ellos se interpreta como <i>un trazo entre línea y línea</i> , obedeciendo más a la intuición. Los estándares básicos de competencias en matemáticas establecen que: Al momento de iniciar el aprendizaje de un nuevo

				concepto, lo que el estudiante ya sabe sobre ese tema de las matemáticas (formal o informalmente), o sea, sus concepciones previas, sus potencialidades y sus actitudes, son la base de su proceso de aprendizaje (MEN, 2006, pág. 28).
Razonamiento y argumentación	Apoyados en videos tutoriales, un libro base e instrumentos como escuadras, reglas, lápices 2H y HB, los estudiantes responden a variados instrumentos elaborados por el docente en los cuales manifiestan lo que aprendieron y construyen un glosario de términos.	Apoyados en videos tutoriales, un libro base e instrumentos como escuadras, reglas, lápices 2H y HB, los estudiantes dan respuesta a instrumentos elaborados por el docente en los cuales manifiestan lo aprendido por ellos, elaboran un glosario de términos, reflexionan en torno a los trabajos realizados y plasman la secuencia de pasos que siguen para la realización de la plancha N° 2.	Los estudiantes crean un plan, lo prueban y lo modifican; adicionalmente, manifiestan lo que aprendieron y realizan una autoevaluación del trabajo en equipo.	<p>En el componente actitudinal, algunos de los estudiantes se notan que en cierta forma han sido “tocados”, debido al tiempo dedicado a las actividades, la variedad de recursos (trazos con instrumentos de medida, momentos de reflexión, ser llevados a una sala de sistemas, trabajo individual y trabajo en equipo), en lo que respecta al razonamiento y a la argumentación, se puede decir que es más incipiente porque algunos estudiantes aclaran lo que han adquirido propio de las matemáticas; al respecto, se afirma en los lineamientos curriculares de matemáticas que:</p> <p>Crear en el aula un ambiente que sitúe el pensamiento crítico en el mismo centro del proceso docente. Toda</p>

				afirmación hecha, tanto por el maestro como por los estudiantes, debe estar abierta a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones por parte de los demás (Ministerio de Educación Nacional, 1998, pág. 54).
Formulación, tratamiento y resolución de problemas	A través de dos tutoriales y la guía del docente, los estudiantes hacen la construcción paso a paso del trazado de rectas paralelas con ayuda de instrumentos tales como escuadras y regla.	A través de dos tutoriales y la guía del docente, los estudiantes hacen la construcción paso a paso del trazado de rectas paralelas con ayuda de instrumentos tales como escuadras y regla.	Los estudiantes tienen el reto de recorrer una ruta previamente planeada, luego ésta es probada y posteriormente modificada.	<p>Los estudiantes tienen claro que el problema en sí es lograr recorrer una ruta y llevar la tortuga hacia la meta indicada y para ellos tienen la autonomía para planear, probar y modificar dicha ruta.</p> <p>Se incentiva en los estudiantes competencias digitales unidas a la parte conceptual ya trabajada y se busca que planteen varias soluciones de respuesta, teniendo en cuenta que el reto es buscar una ruta utilizando los laberintos, el número de pasos, los giros y en particular el trabajo en equipo.</p> <p>Los lineamientos curriculares de matemáticas, afirman lo siguiente:</p> <p>En la medida en</p>

				que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel (MEN, 2006, pág. 52).
Tendencias				
<p>Dentro del análisis que se puede establecer a partir de las respuestas obtenidas en los diferentes instrumentos aplicados a los estudiantes, surgen algunos aspectos que es menester tener en cuenta bien sea para fortalecer los procesos que desarrollan el pensamiento espacial al interior del aula o también para mejorar las oportunidades de saber del docente y los aprendizajes de los estudiantes. En primer lugar, se destaca que existe ingenuidad en el razonamiento y la argumentación matemática porque se identifican algunos vacíos en pensamiento espacial debido a que los estudiantes se mueven más por intuiciones, obedecen más al ensayo y error; en segundo lugar, existen conceptos erróneos que por tanto resultan contradictorios y en tercer lugar existe alfabetización matemática en pensamiento espacial porque los estudiantes a pesar de formular definiciones en forma intuitiva, apuntan en ésta dirección. Al respecto, los lineamientos curriculares, señalan que:</p> <p>Una buena reproducción por parte del alumno de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles, etcétera (Ministerio de Educación Nacional, 1998, pág. 13).</p>				

Se reitera que se enfatizó la matriz de triangulación en las tres guías, no porque en éste punto finalice la estrategia, sino para efectos de culminación de los procesos de la maestría; en el proyecto se pudo haber hecho énfasis en los momentos de diagnóstico, intervención y evaluación con el fin de aportar con otra mirada al proceso de análisis de la información.

## 4. Conclusiones y Recomendaciones

### 4.1. Conclusiones

Son varias las conclusiones que se desencadenan de la propuesta que se ha planteado, para aportarle a la enseñanza del pensamiento espacial en la básica secundaria; puede decirse que si bien no se ha inventado nada, la presente es una apuesta que se ha valido de estrategias, medios y herramientas que están disponibles para los estudiantes, la escuela y la comunidad en general. Si dichos recursos están disponibles, con algo de imaginación y creatividad, estos pueden ser útiles al momento de construir aprendizajes.

Luego de los momentos del diagnóstico, la intervención y la evaluación, se incluyen a continuación las conclusiones construidas a partir de éste proyecto; las mismas son las siguientes:

En primer lugar, al diagnosticar cual es el dominio de conocimiento que tienen los estudiantes de grado sexto en pensamiento espacial, mediante la aplicación de un pretest se halló que los estudiantes poseen buena disposición para el trabajo en equipo, les atrae trabajar con material concreto, la pasión por el deporte la manifiestan en el gusto por la diversidad de sus disciplinas; en cuanto a pensamiento espacial, se identifican falencias en temas como perímetro, área, volumen y ángulos, lo cual evidencia que las bases de los estudiantes para pensamiento espacial requieren un fortalecimiento. El pretest utilizado permitió conocer los conceptos previos que poseen los estudiantes, lo que se constituye en el punto inicial o de partida de cualquier propuesta didáctica que a nivel conceptual ambicione ser efectiva, además permitió crear un espacio basado en el respeto, el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo. Atendiendo a la teoría sociocultural, la relación sujeto-objeto en el proceso de conocimiento se debe a una interacción dinámica que se mueve en ambas direcciones, mediante la actividad de transformación del objeto (realidad) y del portador de la actividad (sujeto).

En segundo lugar, el análisis de los resultados alcanzados en el pretest frente al razonamiento y la argumentación (pensamiento espacial), como un elemento que aporta a la

---

consolidación de la estrategia permitió desarrollar en el estudiante, habilidades de pensamiento, análisis, comunicación, visualización y para el caso de éste trabajo, motivación e interés manifestada por los estudiantes al aplicar la estrategia utilizada en la intervención. Cabe tener en cuenta que el razonamiento matemático debe tener en cuenta no sólo el nivel de desarrollo, sino además la edad de los estudiantes, así como también debe estar presente en todo el trabajo matemático de los estudiantes.

En tercer lugar, para el diseño de una estrategia metodológica en situaciones reales referente a los temas desarrollados con un enfoque constructivista, para el fortalecimiento de procesos de razonamiento y argumentación se utilizó la estructura de una clase de aprendizaje cooperativo en la que Ferreiro (2003) propone siete momentos en los que se resumen las actividades necesarias para que los estudiantes construyan su conocimiento; lo anterior se tradujo en interés y en motivación en los estudiantes según su actitud receptiva, comprometida y muy participativa porque les permite avizorar su aplicación en varias de las salidas vocacionales que la I.E Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín pone a su disposición.

En cuarto lugar, para evaluar la estrategia metodológica, y además el impacto del pilotaje de al menos uno de los componentes de dicha estrategia, se acudió a instrumentos evaluativos como es el caso de *la expo*, cuyo propósito consistió a través de un recorrido, apreciar los trabajos realizados por todos los estudiantes y reflexionar en torno a los mismos; si bien para el diseño se emplearon siete momentos, para esta prueba piloto se priorizaron los momentos de ambiente favorable, el procesamiento de la información, la recapitulación, la evaluación de los aprendizajes y la interdependencia social positiva dado que la intervención tuvo un periodo corto de aplicación, lo que conllevó a no obtener resultados tan contundentes.

Finalmente, se logra el diseño de una estrategia metodológica para la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas en los estudiantes de grado sexto de la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín, dado que aunque en los resultados de la intervención hubo avances moderados en los que respecta al fortalecimiento del pensamiento espacial con la aplicación de la estrategia didáctica del aprendizaje cooperativo, se pudo evidenciar la exploración de

otras posibilidades para futuras intervenciones desde la actitud, el interés, la motivación, la construcción de valores, la comunicación y la autonomía generados en el grupo de trabajo; además éste trabajo se enmarcó en una dualidad de roles, en la que por un lado está el investigador, quien elaboró, diseñó y llevó a cabo éste trabajo y por otra parte es a la vez el profesor que dentro de un salón de clases tiene una significativa importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje, cumpliendo con el papel de mediador que cobra sentido cuando es el auténtico arquitecto del aprendizaje. El docente al tomar parte como rol activo en el proceso, es sujeto y objeto de la investigación y por tanto “padece” la parte técnica y es en medio de las dificultades que se extiende una invitación a futuros investigadores que realicen investigación acción educativa (I.A.E), para que entiendan las mismas.

## 4.2. Recomendaciones

Después de analizar la propuesta didáctica diseñada, así como la intervención realizada y sus resultados, se recomienda en trabajos futuros para abordar ésta temática con el objetivo de fortalecer el pensamiento espacial, tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Es conveniente hacer retroalimentación en forma permanente al implementar éste tipo de estrategias a través de la evaluación de las actividades; esto logra identificar tanto avances como estrategias de mejoramiento en aquellos alumnos que no alcancen las competencias propuestas en cada una de las actividades.
- La experiencia que se presenta en el proyecto es una prueba piloto cuyo desarrollo fue por espacio de cuatro meses; se extiende una invitación a otros investigadores y a otros docentes interesados en realizar el trabajo de articulación, a pensar y programar el proceso de acompañamiento con los siete momentos para todo el año escolar, aprovechando los finales de período para hacer control y retroalimentación de lo que es el proceso.
- Cuando se hace uso de herramientas TIC, se deben tener en cuenta las competencias digitales a fin de tener muy clara la intencionalidad que se persigue, pues si bien el uso de dichas herramientas es un factor de motivación para el estudiante, también puede suceder que al tornarse en un distractor, conlleve a un fracaso y frustración del docente

en las actividades que éste proponga; se entiende por competencias digitales, el desarrollo de actitudes que son tanto científicas como tecnológicas relacionadas con las habilidades necesarias para enfrentar un mundo que cambia a pasos agigantados, las cuales permitan resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones en la vida diaria.

- Se propone aprovechar las posibilidades que ofrece el Inem en sus veintidós salidas vocacionales, como un elemento particular de la institución en las ramas de industrial, artes, académica, comercial, deportes, informática y promoción social en todas sus especialidades en la búsqueda de desarrollar competencias de pensamiento matemático, especialmente en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos; es así como desde los lineamientos del Ministerio de educación Nacional, se extiende la invitación al fortalecimiento de solución de problemas, a la enseñanza situada y en estos asuntos es muy importante abordar los mismos mediante una mirada multi e interdisciplinar.



## 5. Referencias

- Araya, V, Alfaro, M & Andonegui, M (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. Laurus. Mayo-Agosto, 76-92.
- Arenas, M. F. (2012). Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9300/1/5654114.2012.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de Colombia (1991). Colombia. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- Caleño, M.M. (2014). Apropriación de los criterios de semejanza a partir de los conceptos de proporcionalidad y congruencia de triángulos utilizando el software Geogebra y algunas aplicaciones Applet en la web. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/21165/1/8412004.2014.pdf>
- Colciencias (1993). Colombia: al filo de la oportunidad. Recuperado marzo de 2018 en: <http://186.113.12.136/handle/11146/265>
- Congreso de la República de Colombia. Ley 115 (1994). Colombia. Recuperado noviembre de 2017 en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85906.html>
- Ferreiro, R. (2003). Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. El constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender. Madrid. Trillas.
- Figueroa, P.P. (2016). Estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de área y perímetro, mediada por procesos tecnológicos en el grado 9º en la I.E.T.I. José María Córdoba. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/52860/1/71659305.2016.pdf>
- Fouz, F. (2004). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>
- Galeano, E. (2004). Estrategias de investigación social cualitativa. Medellín. La Carreta Editores .
- García, S, Maldonado, D, Perry, G, Rodríguez, C, & Saavedra, J. (2014). Tras la excelencia docente. Recuperado noviembre de 2017 en: [http://fundacioncompartir.org/front/media/Tras\\_la\\_excelencia\\_docente\\_Estudio\\_Final.pdf](http://fundacioncompartir.org/front/media/Tras_la_excelencia_docente_Estudio_Final.pdf)

- 
- Garrido, B.E (2016). La enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos a través del Geoplano, para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas del grado séptimo en el Colegio María Antonia Cerini. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/51217/1/82140394.2016.pdf>
- Giraldo, O.G. (2011). Desarrollo del pensamiento espacial a partir de la enseñanza de la astronomía bajo un enfoque constructivista estudio del caso para décimo grado de la Institución Educativa San José Obrero. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. Recuperado octubre de 2017 en: [http://www.bdigital.unal.edu.co/6838/1/71789552.\\_2011.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6838/1/71789552._2011.pdf)
- Gobernación de Antioquia. Ordenanza 2016-2019. Recuperado octubre de 2017 en: [http://www.antioquia.gov.co/images/pdf/ORDENANZA%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20DE%20ANTIOQUIA%202016-2019\\_FirmaEscaneada.pdf](http://www.antioquia.gov.co/images/pdf/ORDENANZA%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20DE%20ANTIOQUIA%202016-2019_FirmaEscaneada.pdf)
- Godoy, C.M (2011). Papel y lápiz y programas de geometría dinámica en el aprendizaje de conceptos geométricos y su aplicación a resolución de problemas. Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.uab.cat/servlet/BlobServer?blobtable=Document&blobcol=urldocument&blobheader=application/pdf&blobkey=id&blobwhere=1331797233865&blobnocache=true>
- Guzmán, S & Moreira, R (2014). La resolución de problemas geométricos en Matemática utilizando la computadora. EduSol, Enero-Marzo.
- Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo (2018). PEI. Documento de trabajo. (s.f).
- Instituto Colombiano para la evaluación de la educación ICFES (2017). Resultados de grado noveno en el área de matemáticas 2016. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>
- Leal, N. (Octubre de 2015). La triangulación en investigaciones sociales y educativas: orientaciones generales. Recuperado en junio de 2018 en: <http://biblo.una.edu.ve/ojs/index.php/UNAINV/article/view/1418>
- Maguiña, A. (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele. Revista científica in crescendo. Vol. 4 N° 1. 41-49.
- Martínez & Ávila (2009). Metodología de la investigación. México. Cengage Learning.
- Ministerio de Educación Nacional MEN (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Recuperado octubre de 2017 en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975\\_matematicas.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf)

- 
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2002). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Recuperado octubre de 2017 en: [https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Ministerio de educación de chile (2013). Estandares de aprendizaje matemáticas. Recuperado octubre de 2017 en: [http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-33859\\_recurso\\_8.pdf](http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-33859_recurso_8.pdf)
- Ministerio de educación nacional (2017). Derechos básicos de aprendizaje. Recuperado octubre de 2017 en: [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_Matem%C3%A1ticas.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006b). Plan decenal de educación 2006- 2016. Pacto social por la educación. Recuperado noviembre de 2017 en: [http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles- 166057\\_version\\_interactiva.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles- 166057_version_interactiva.pdf)
- OCDE. (2014). Resultados de PISA 2012 en Foco (Programa para la evaluación Internacional de alumnos). OCDE. Recuperado octubre de 2107 en: [http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012\\_Overview\\_ESP-FINAL.pdf](http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf)
- Rizo, C & Campistrous, L (2003). Aprendizaje y geometría dinámica en la escuela básica. Ciencia y Sociedad, octubre-diciembre, 547-592.
- Rojas, J.F. (2014). Estrategia didáctica para la enseñanza de la geometría del hexaedro. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Colombia. Recuperado octubre de 2017 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/45339/1/71579973.2014.pdf>
- Sampieri, Fernández & Baptista (2006). Metodología de la investigación. México. Mc Graw-Hill.
- Sardella, O, Berio, A & Mastucci, S (2004). El pensamiento geométrico espacial en los diferentes niveles de enseñanza. Números. Vol. 57.43-52.
- Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. Vol. 1 N° 1. 40-56. Recuperado noviembre de 2017 en: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_1\\_3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_3.pdf)
- UNESCO. (2015). La Educación para todos. 2000-2015: logros y desafíos. Recuperado octubre de 2017 en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002324/232435s.pdf>
- Vargas, G & Gamboa, R (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Uniciencia, Enero-Junio, 74-94.



## 6. Anexos

### **Anexo 6.1. Guía didáctica 1. Trazado de rectas paralelas con diferentes ángulos de inclinación, a partir del dibujo técnico.**

Guía didáctica 1	Trazado de rectas paralelas con diferentes ángulos de inclinación, a partir del dibujo técnico
Nivel	Educación básica secundaria
Asignatura	Matemáticas
Docente	Gabriel Jaime Hoyos Estrada
Grado	Sexto
Número de sesiones	Seis (6)
Fecha de inicio	16 a 24 de abril de 2018
Dominio de competencia	Procesos generales de razonamiento y de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos
Derecho básico de aprendizaje ( DBA )	Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos
Criterios de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estima la medida de ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación (conocer).</li> <li>• Identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud</li> <li>• Socializa con respeto los procedimientos y razonamientos utilizados en la realización de un ejercicio o resolución de un problema, lo cual se evidencia al dirigirse a sus compañeros en el aula de clase(saber ser y conocer)</li> <li>• Cumple de manera responsable y ordenada con la realización y presentación de tareas, consultas, trabajos, llegada al aula e implementos necesarios para la clase, lo cual se manifiesta en la puntualidad al entregar los mismos (saber hacer y saber ser).</li> <li>• Da cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen, lo que se verifica en el tipo de preguntas que formula(conocer)</li> <li>• Comunica y explica a sus compañeros y al profesor la estrategia de cálculo aplicada, lo cual se manifiesta al salir al tablero (saber ser y conocer).</li> </ul>
<b>Objetivos didácticos</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diversos instrumentos empleados en la elaboración de un dibujo técnico, sus características y la forma de empleo.</li> <li>• Utilizar las diferentes técnicas gráficas con el empleo adecuado de instrumentos y materiales.</li> <li>• Comprender la importancia que tiene el manejo del cartabón, la escuadra, la regla, el transportador y el compás para el trazado de líneas paralelas con diferentes grados de inclinación.</li> </ul>	
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	
<b>Conceptuales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de papel</li> <li>• Tipos de lápices</li> <li>• La escuadra</li> <li>• El cartabón</li> <li>• La regla</li> <li>• El transportador</li> <li>• El compás</li> <li>• Las planchas</li> <li>• El rótulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de escuadras</li> <li>• Suma de ángulos interiores en un triángulo</li> <li>• Unidades de medida(cm, mm, grados)</li> </ul>
<b>Procedimentales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de cada instrumento a las diversas técnicas gráficas para el progreso del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica sobre el empleo de cada uno de los instrumentos</li> <li>• Trazado, uso y conservación de los mismos.</li> </ul>
<b>Actitudinales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curiosidad por conocer cada uno de los instrumentos, su manejo y conservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés por identificar instrumentos y materiales, características y aplicación en cada caso.</li> <li>• Valoración crítica sobre la precisión, rapidez y limpieza de los trabajos realizados.</li> </ul>
<b>Criterios de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas geométricos sencillos en los que intervengan rectas paralelas.</li> <li>• Comprobar si el estudiante está en capacidad de construir formas geométricas más elementales.</li> </ul>	
<b>Organización del espacio y el tiempo</b>	
<b>Recursos</b>	
<b>Material didáctico:</b> juego geométrico, compás, guías didácticas, libro de trabajo	
<b>Actividades con el docente</b>	<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los diversos materiales a emplear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diez (10) minutos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partición de la plancha N°1 en ocho (8) partes iguales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 minutos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de escuadras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 minutos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazado de rectas paralelas con diferentes grados de inclinación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos (2) horas</li> </ul>

Actividades de aprendizaje autónomo	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Completar cada una de las 8 particiones con las inclinaciones de los ángulos indicados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 horas</li> </ul>
Normas de trabajo	
<p>Con los estudiantes se acordaron las siguientes normas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguir las instrucciones que a nivel comportamental haya indicado el docente.</li> <li>2) Se debe respetar la opinión de los integrantes, así como en los procesos de socialización.</li> <li>3) Los trabajos asignados sólo se reciben en los plazos estipulados previamente.</li> </ol>	
Desarrollo de la actividad	
<p><b>Primer momento:</b> ambiente agradable y de activación (A)</p>	<p>Observación y comprensión de los tutoriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=-ipvZXu_cfA&amp;t=757s">https://www.youtube.com/watch?v=-ipvZXu_cfA&amp;t=757s</a> (para verlo en su totalidad)</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=F53W1dAOkcM&amp;t=703s">https://www.youtube.com/watch?v=F53W1dAOkcM&amp;t=703s</a> (ver éste desde el minuto 11:00 hasta finalizar).</li> </ul> <p>Con los dos anteriores tutoriales, se hará una primera aproximación al tema planteado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luego se procede a realizar una puesta en común en la clase con el docente y los compañeros de clase, sobre lo que se aprendió y las dudas para ser resueltas.</li> <li>En éste momento, se espera se hayan asimilado asuntos como:</li> </ul> <p>Escuadra de 45°, ángulo recto, triángulo isósceles, cartabón, ángulo de 30° y 60°, suma de ángulos interiores en un triángulo, tipo de papel (A4), tipo de lápices (2H,HB), unidades de medida (cm, mm), manejo de escuadras, trazado de rectas paralelas con diferentes inclinaciones de ángulo</p>
<p><b>Segundo momento:</b> orientación de la atención (O)</p>	<p>Luego de la socialización entre los estudiantes y lo observado en los tutoriales, el docente al elaborar por sí mismo la plancha N° 1, procede a orientar el trabajo fijando el libro al tablero (utilizándolo como periférico para llamar la atención sobre el tema) y así ir mostrando a los estudiantes el paso a paso en la construcción del trazado de las líneas paralelas con el manejo de escuadras en el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rectas paralelas verticales a 90°</li> <li>Rectas paralelas horizontales a 180°</li> <li>Rectas paralelas a 45°</li> <li>Rectas paralelas a 135°</li> <li>Rectas paralelas a 75°</li> <li>Rectas paralelas a 105°</li> <li>Rectas paralelas a 150°</li> <li>Rectas paralelas a 30°</li> </ul>
<p><b>Tercer momento:</b> procesamiento de la información (P)</p>	<p>Se utiliza por equipos el instrumento <u>construir un glosario</u> y se deja libertad para seleccionar los términos que a bien ellos consideren.</p>

<b>Cuarto momento:</b> recapitular lo que se aprende (R)	Se utiliza por equipos el instrumento <u>inventario de lo aprendido en clase</u> , en un inmenso corazón y en su interior colocan lo que consideran han aprendido.
<b>Quinto momento:</b> evaluación de los aprendizajes (E)	Se utiliza la estrategia <u>concordar – discordar</u> , la que el docente ha llamado <i>like</i>  - <i>dislike</i>  , busca crear en el grupo un conflicto sobre la veracidad de un conjunto de planteamientos acerca del tema trabajado.
<b>Sexto momento:</b> Interdependencia social positiva (I)	Se utiliza la estrategia <u>el cuchicheo y el entrenamiento previo</u> .
<b>Séptimo momento:</b> la reflexión sobre procesos y resultados de la actividad de aprendizaje (SSMT)	Se utiliza por equipos el instrumento <u>inventario de lo aprendido en clase</u> , en un inmenso corazón y en su interior colocan lo que consideran han aprendido.

## Evaluación

## Rúbrica

## Indicadores de niveles de dominio

Nivel de dominio	Características	Desempeño
<b>Inicial-receptivo</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene algunas nociones sobre la construcción de rectas paralelas.</li> <li>Posee pocos acercamientos a los criterios de desempeño considerados.</li> <li>Requiere apoyo continuo.</li> </ul>	<b>Bajo</b>  <b>1,0 - 2,9</b>
<b>Básico</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia sobre la construcción de rectas paralelas.</li> <li>Posee algunos acercamientos a los criterios de desempeño considerados</li> <li>Muestra un poco de autonomía en su trabajo.</li> </ul>	<b>Básico</b>  <b>3,0 - 3,9</b>
<b>Autónomo</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se apropia de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos de la construcción de rectas paralelas.</li> </ul>	<b>Alto</b>  <b>4,0 – 4,5</b>
<b>Estratégico</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza sistemáticamente las situaciones.</li> <li>Muestra creatividad e innovación</li> <li>Utiliza y explica diferentes estrategias e instrumentos para la construcción de rectas paralelas.</li> </ul>	<b>Superior</b>  <b>4,6 - 5,0</b>

## **Anexo 6.2. Guía didáctica 2. Obtención de ángulos múltiples de 15 grados (15°).**

Guía didáctica 2	Obtención de ángulos múltiples de 15 grados
Nivel	Educación básica secundaria
Asignatura	Matemáticas
Docente	Gabriel Jaime Hoyos Estrada
Grado	Sexto
Número de sesiones	Cuatro (4)
Fecha de inicio	21 a 24 de mayo de 2018
Dominio de competencia	Procesos generales de razonamiento y de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos
Derecho básico de aprendizaje ( DBA )	Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos
Criterios de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estima la medida de ángulos en presencia o no de los objetos y decide sobre la conveniencia de los instrumentos a utilizar, según las necesidades de la situación (conocer).</li> <li>• Identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud</li> <li>• Socializa con respeto los procedimientos y razonamientos utilizados en la realización de un ejercicio o resolución de un problema, lo cual se evidencia al dirigirse a sus compañeros en el aula de clase(saber ser y conocer)</li> <li>• Cumple de manera responsable y ordenada con la realización y presentación de tareas, consultas, trabajos, llegada al aula e implementos necesarios para la clase, lo cual se manifiesta en la puntualidad al entregar los mismos (saber hacer y saber ser).</li> <li>• Da cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen, lo que se verifica en el tipo de preguntas que formula(conocer)</li> <li>• Comunica y explica a sus compañeros y al profesor la estrategia de cálculo aplicada, lo cual se manifiesta al salir al tablero (saber ser y conocer).</li> </ul>
<b>Objetivos didácticos</b>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las definiciones y designaciones de los elementos geométricos, así como las convenciones de los signos que se van a utilizar.</li> <li>Aprender a realizar operaciones con ángulos, con la ayuda de las escuadras.</li> <li>Valorar la importancia de asimilar todas las construcciones geométricas.</li> </ul>	
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	
<b>Conceptuales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos geométricos. Signos geométricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases de ángulos.</li> </ul>
<b>Procedimentales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con las escuadras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de ángulos con las plantillas y las escuadras.</li> </ul>
<b>Actitudinales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición a incorporar al lenguaje gráfico los elementos y signos geométricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprecio de la importancia que tienen los trazados geométricos sencillos y sus aplicaciones prácticas.</li> </ul>
<b>Criterios de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver problemas geométricos sencillos en los que intervengan diferentes tipo de ángulos.</li> <li>Comprobar, si el estudiante es capaz de construir las formas geométricas más elementales.</li> </ul>	
<b>Organización del espacio y el tiempo</b>	
<b>Recursos</b>	
<b>Material didáctico:</b> juego geométrico, compás, guía didáctica, libro de trabajo	
<b>Actividades con el docente</b>	<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento de los diversos materiales a emplear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinco (5) minutos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de diferentes tipos de ángulos que sean múltiplos de quince grados (<math>15^\circ</math>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dos (2) horas</li> </ul>
<b>Actividades de aprendizaje autónomo</b>	<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Completar cada una de las elaboraciones propuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 horas</li> </ul>
<b>Normas de trabajo</b>	
<p>Con los estudiantes se acordaron las siguientes normas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Seguir las instrucciones que a nivel comportamental haya indicado el docente.</li> <li>Se debe respetar la opinión de los integrantes, así como en los procesos de socialización.</li> <li>Los trabajos asignados sólo se reciben en los plazos estipulados previamente.</li> </ol>	
<b>Desarrollo de la actividad</b>	
	<p>Observación y comprensión del tutorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=F53W1dAOkM&amp;t=703s">https://www.youtube.com/watch?v=F53W1dAOkM&amp;t=703s</a> (ver éste desde el inicio hasta el minuto 11:00).</li> </ul>

<p><b>Primer momento:</b> ambiente agradable y de activación (A)</p>	<p>Con el anterior tutorial, se hará una primera aproximación al tema planteado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luego se procede a realizar una puesta en común en la clase con el docente y los compañeros de clase, sobre lo que se aprendió y las dudas para ser resueltas.</li> <li>En éste momento, se espera se hayan asimilado asuntos como:</li> </ul> <p>Definición de ángulo, suma y resta de ángulos.</p>
<p><b>Segundo momento:</b> orientación de la atención (O)</p>	<p>Luego de la socialización entre los estudiantes y lo observado en el tutorial, el docente al elaborar por sí mismo la plancha N° 2, procede a orientar el trabajo fijando el libro al tablero (utilizándolo como periférico para llamar la atención sobre el tema) y así ir mostrando a los estudiantes el paso a paso en la construcción de ángulos múltiplos de <math>15^\circ</math> con ayuda de las escuadras y en el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ángulo de <math>45^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>225^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>135^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>315^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>30^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>210^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>150^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>330^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>60^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>240^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>120^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>300^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>75^\circ</math> ( suma de <math>45^\circ</math> con <math>30^\circ</math>)</li> <li>Ángulo de <math>255^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>105^\circ</math> ( resta de <math>150^\circ</math> con <math>45^\circ</math>)</li> <li>Ángulo de <math>285^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>15^\circ</math> ( resta de <math>60^\circ</math> con <math>45^\circ</math>)</li> <li>Ángulo de <math>195^\circ</math></li> <li>Ángulo de <math>165^\circ</math> ( suma de <math>135^\circ</math> con <math>30^\circ</math>)</li> <li>Ángulo de <math>345^\circ</math></li> </ul>
<p><b>Tercer momento:</b> procesamiento de la información (P)</p>	<p>Se utiliza por equipos el instrumento <u>construir un glosario</u> y se deja libertad para seleccionar los términos que a bien ellos consideren.</p>
<p><b>Cuarto momento:</b> recapitular lo que se aprende (R)</p>	<p>Se utiliza por equipos el instrumento <u>inventario de lo aprendido en clase</u>, en un inmenso corazón y en su interior colocan lo que consideran han aprendido.</p>
<p><b>Quinto momento:</b> evaluación de los aprendizajes (E)</p>	<p>Se utiliza por equipos el instrumento <u>proyectar el pensamiento</u> en el cual señalan los pasos que se deben seguir para la elaboración de la guía.</p>
<p><b>Sexto momento:</b> Interdependencia social positiva (I)</p>	<p>Se utiliza por equipos el instrumento <u>la expo (exhibit)</u>, en la cual aprecian los trabajos realizados por los compañeros y reflexionar en torno a los mismos.</p>

<b>Séptimo momento:</b> la reflexión sobre procesos y resultados de la actividad de aprendizaje (SSMT)		Se utiliza por equipos el instrumento <u>proyectar el pensamiento</u> en el cual señalan los pasos que se deben seguir para la elaboración de la guía.
<b>Evaluación</b>		
<b>Rúbrica</b>		
<b>Indicadores de niveles de dominio</b>		
<b>Nivel de dominio</b>	<b>Características</b>	<b>Desempeño</b>
<b>Inicial-receptivo</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene algunas nociones sobre la construcción de ángulos múltiplos de 15°.</li> <li>Posee pocos acercamientos a los criterios de desempeño considerados.</li> <li>Requiere apoyo continuo.</li> </ul>	<b>Bajo</b>  <b>1,0 - 2,9</b>
<b>Básico</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia sobre la construcción de ángulos múltiplos de 15°.</li> <li>Posee algunos acercamientos a los criterios de desempeño considerados</li> <li>Muestra un poco de autonomía en su trabajo.</li> </ul>	<b>Básico</b>  <b>3,0 - 3,9</b>
<b>Autónomo</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se apropia de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos de la construcción de ángulos múltiplos de 15°.</li> </ul>	<b>Alto</b>  <b>4,0 - 4,5</b>
<b>Estratégico</b>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza sistemáticamente las situaciones.</li> <li>Muestra creatividad e innovación</li> <li>Utiliza y explica diferentes estrategias e instrumentos para la construcción de ángulos múltiplos de 15°.</li> </ul>	<b>Superior</b>  <b>4,6 - 5,0</b>

**Anexo 6.3.** Guía didáctica 3. La tortuga y la geometría.

Guía didáctica 3	La tortuga y la geometría
Nivel	Educación básica secundaria
Asignatura	Matemáticas
Docente	Gabriel Jaime Hoyos Estrada
Grado	Sexto
Número de sesiones	Una (1)
Fecha de inicio	30 de mayo de 2018
Dominio de competencia	Razonamiento, resolución y planteamiento de problemas, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos,
Derecho básico de aprendizaje ( DBA )	Resuelve y formula problemas usando modelos geométricos.
Criterios de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta y justifica cálculos numéricos al solucionar problemas.</li> <li>• Socializa con respeto los procedimientos y razonamientos utilizados en la realización de un ejercicio o resolución de un problema, lo cual se evidencia al dirigirse a sus compañeros en el aula de clase(saber ser y conocer)</li> <li>• Cumple de manera responsable y ordenada con la realización y presentación de tareas, consultas, trabajos, llegada al aula e implementos necesarios para la clase, lo cual se manifiesta en la puntualidad al entregar los mismos (saber hacer y saber ser).</li> <li>• Da cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen, lo que se verifica en el tipo de preguntas que formula(conocer)</li> <li>• Comunica y explica a sus compañeros y al profesor la estrategia de cálculo aplicada, lo cual se manifiesta al salir al tablero (saber ser y conocer).</li> </ul>
<b>Objetivos didácticos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.</li> <li>• Desarrollar y aplicar diversas estrategias para resolver problemas.</li> <li>• Generalizar soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.</li> <li>• Expresar ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas.</li> </ul>	
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	



Conceptuales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplazamientos</li> <li>Giros con ángulos de 15°, 30°, 45°, 60°, 75° y 90°, movimientos en laberintos y entre esquemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantificar distancias.</li> <li>Ubicación espacial y lateralidad</li> </ul>
Procedimentales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de un plan para la tortuga.</li> <li>Prueba del plan creado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio del plan inicialmente creado.</li> </ul>
Actitudinales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interés por el cómo y el porqué de los procesos que sigue, lo que se confirma en el tipo de preguntas que formula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Curiosidad e interés por investigar sobre las diferentes maneras de afrontar el juego.</li> </ul>
Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarización del estudiante con el manipulador virtual</li> <li>Desplazamientos y giros con ángulos determinados, movimientos en laberintos.</li> <li>Cuantificar distancias.</li> <li>Ubicación espacial y lateralidad</li> <li>Logro de metas.</li> </ul>	
Organización del espacio y el tiempo	
Recursos	
<b>Material:</b> manipulador virtual de la Universidad de Utah, guía didáctica	
Actividades con el docente	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignación de roles en cada equipo (para la elección se brinda el apoyo de dos (2) tutoriales elaborados por el docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15 minutos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento del juego “ la tortuga y la geometría “</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 minutos</li> </ul>
Actividades de aprendizaje autónomo	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Completar cada una de las rutas propuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 horas</li> </ul>
Normas de trabajo	
<p>Con los estudiantes se acordaron las siguientes normas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguir las instrucciones que a nivel comportamental haya indicado el docente.</li> <li>2) Se debe respetar la opinión de los integrantes, así como en los procesos de socialización.</li> <li>3) Los trabajos asignados sólo se reciben en los plazos estipulados previamente.</li> </ol>	
Desarrollo de la actividad	
<p><b>Primer momento</b> ambiente agradable y de activación (A)</p>	<p>Indagación a 13 estudiantes y sus acudientes, mediante una circular, sobre la posibilidad de contar con los alumnos en contrajornada.</p>

<b>Segundo momento</b> orientación de la atención (O)	Explicación del trabajo a realizar por parte del docente, a través de 2 tutoriales en el cual se hace una primera aproximación al tema planteado.	
<b>Tercer momento</b> procesamiento de la información (P)	Se utiliza por equipos el instrumento <u>construir un glosario</u> y se deja libertad para seleccionar los términos que a bien ellos consideren.	
<b>Cuarto momento:</b> recapitular lo que se aprende (R)	Se utiliza por equipos el instrumento <u>inventario de lo aprendido en clase</u> , en un inmenso corazón y en su interior colocan lo que consideran han aprendido.	
<b>Quinto momento:</b> evaluación de los aprendizajes (E)	Se utiliza el instrumento <u>autoevaluación del trabajo en equipo</u> , que propicia la participación del estudiante al evaluarse a sí mismo y a sus compañeros de equipo.	
<b>Sexto momento:</b> Interdependencia social positiva (I)	Se utiliza la estrategia de <u>la enseñanza recíproca</u> , bajo el principio “no hay mejor maestro de un niño que otro niño”	
<b>Séptimo momento:</b> la reflexión sobre procesos y resultados de la actividad de aprendizaje (SSMT)	Se utiliza el instrumento <u>autoevaluación del trabajo en equipo</u> , que propicia la participación del estudiante al evaluarse a sí mismo y a sus compañeros de equipo.	
Evaluación		
Rúbrica		
Indicadores de niveles de dominio		
Nivel de dominio	Características	Desempeño
Inicial-receptivo	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"><li>Tiene algunas nociones sobre el manejo del manipulador virtual.</li><li>Posee pocos acercamientos a los criterios de desempeño considerados.</li><li>Su aporte al trabajo en equipo es pobre.</li><li>Requiere apoyo continuo.</li></ul>	Bajo  1,0 - 2,9
Básico	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"><li>Tiene algunos conceptos esenciales sobre el manejo del manipulador virtual.</li><li>Posee algunos acercamientos a los criterios de desempeño considerados.</li><li>Su aporte al trabajo en equipo es aceptable.</li><li>Muestra un poco de autonomía en su trabajo.</li></ul>	Básico  3,0 - 3,9
Autónomo	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"><li>Se apropia de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos al ejecutar el manipulador virtual de la tortuga y la geometría.</li><li>Su aporte al trabajo en equipo es bueno.</li></ul>	Alto  4,0 – 4,5
Estratégico	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"><li>Analiza sistemáticamente las situaciones.</li><li>Muestra creatividad e innovación.</li><li>Su aporte al trabajo en equipo es excelente.</li><li>Utiliza y explica diferentes estrategias para la ejecución del manipulador virtual.</li></ul>	Superior  4,6 - 5,0

## **Anexo 6.4.Consentimiento Informado Estudiantes**

CONSENTIMIENTO INFORMADO ESTUDIANTES														
<p>El presente documento tiene como propósito informarle y solicitar su autorización para la participación del estudiante: _____ del grado: _____ sección: _____ de la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo, en el Trabajo final de Maestría titulado <b>“Estrategia metodológica que contribuya a la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas”</b>, a cargo del docente Gabriel Jaime Hoyos Estrada quien se identifica con C.C N° 98.492.822 de Bello, estudiante de la Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales en la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo general de este estudio es el de diseñar una estrategia metodológica, para la enseñanza del pensamiento espacial mediante la resolución y el planteamiento de problemas en los estudiantes de grado sexto de la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo.</p> <p>La participación de los estudiantes en este estudio será a través de diferentes sesiones presenciales a desarrollar en las clases de matemáticas; los alumnos, suministrarán información relacionada con los propósitos del proyecto, la cual será registrada en diferentes formatos. En este sentido, dicha información será confidencial y sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos y que permitirá cumplir con los objetivos planteados en la investigación.</p> <p>Como padre de familia, acudiente o adulto responsable, es importante su autorización, para lo cual le solicitamos diligenciar los siguientes datos:</p> <p>Yo _____, identificado con cédula de ciudadanía No. _____ de _____ Colombia, en calidad de representante legal y en uso de mis plenas facultades legales autorizo, por medio del presente documento, <b>la participación del estudiante</b> _____ en el proceso de investigación descrito en este documento. Así mismo certifico que he sido informado de los propósitos del estudio y los fines con los que será utilizada la información recolectada mediante entrevistas y demás instrumentos planteados por el investigador. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.</p> <table><tr><td>Nombre del Padre de familia, acudiente o adulto responsable</td><td>Firma</td><td>Fecha</td></tr><tr><td>CC N°: _____ de: _____</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Teléfono(s) de contacto: _____</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Correo electrónico: _____</td><td></td><td></td></tr></table>			Nombre del Padre de familia, acudiente o adulto responsable	Firma	Fecha	CC N°: _____ de: _____			Teléfono(s) de contacto: _____			Correo electrónico: _____		
Nombre del Padre de familia, acudiente o adulto responsable	Firma	Fecha												
CC N°: _____ de: _____														
Teléfono(s) de contacto: _____														
Correo electrónico: _____														

## **Anexo 6.5. Cuestionario para conocer las actividades, gustos, intereses y proyectos**



**CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS ACTIVIDADES, GUSTOS, INTERESES Y PROYECTOS EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

Hola !. Quisiera que me contaras que cosas, aparte de estudiar, te gusta hacer en tu tiempo libre, vale ?.  
Además como te proyectas en el futuro , que intereses tienes.

En algunas de las preguntas, puedes seleccionar una o varias opciones.

Te cuento que éste cuestionario lo he adaptado de:

[https://es.slideshare.net/DanielaGtz/cuestionario-gustos-e-intereses?from\\_action=save](https://es.slideshare.net/DanielaGtz/cuestionario-gustos-e-intereses?from_action=save)  
<http://difcoahuila.gob.mx/test-vocacional/>

El formulario se cerrará el lunes 12 de marzo a las 8 de la noche.

\*Obligatorio

Tu dirección de correo electrónico

**Apellidos y nombres completos \***

Tu respuesta

**Edad, en años cumplidos \***

Tu respuesta

**Género \***

- ☐ Femenino  
☐ Masculino

**1. Aparte de estudiar, practicas algún deporte: \***

- ☐ Sí ( si eliges ésta opción, ve a la pregunta 2 )  
☐ No ( si eliges ésta opción, ve a la pregunta 3)



2. El deporte que practicas es (elige una o varias opciones): \*

- ☐ Fútbol
- ☐ Natación
- ☐ Baloncesto
- ☐ Patinaje
- ☐ Ciclismo
- ☐ Otro
- ☐ Ninguno

3. Qué actividades haces en tu tiempo libre (elige una o varias opciones): \*

- ☐ Ver televisión
- ☐ Salir con los amigos
- ☐ Ir a cine
- ☐ Redes sociales

4. Te gusta leer : \*

- ☐ Sí ( si eliges ésta opción, pasa a la pregunta 5)
- ☐ No ( si eliges ésta opción, pasa a la pregunta 6)

5. Qué lees (elige una o varias opciones): \*

- ☐ Novelas
- ☐ Acción
- ☐ Comics
- ☐ Revistas
- ☐ Otro

6. Qué tipo de música te gusta ( elige una o varias opciones): \*

- ☐ regueton
- ☐ pop
- ☐ vallenato
- ☐ música popular
- ☐ rock
- ☐ Otra
- ☐ Ninguna

7. Las materias que te gustan más, son(elige una o varias opciones): \*

- ☐ Matemáticas
- ☐ Español
- ☐ Sociales
- ☐ Ciencias naturales
- ☐ Tecnología e informática
- ☐ Inglés
- ☐ Otra
- ☐ Ninguna

8. Qué te gustaría estudiar,después de terminar el bachillerato(elige una o varias opciones): \*

- ☐ Medicina
- ☐ Ingeniería
- ☐ licenciatura en educación( para ser profesor )
- ☐ Odontología
- ☐ Derecho
- ☐ Otra

9. En el descanso, de que hablas con tus compañeros (elige una o varias): \*

- ☐ Programas de TV
- ☐ Música
- ☐ Situaciones y/o problemas personales
- ☐ Las tareas
- ☐ Otro

## 10. Participar en debates y argumentos: \*

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

## 11. Realizar dibujos,pinturas,paisajes: \*

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

## 12. Ejecutar ecuaciones aritméticas: \*

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

## 13. Hacer análisis de planetas, estrellas, etc: \*

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

**14. Hacer operaciones matemáticas mentalmente: \***

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

**15. Observar el proceso de una línea de producción: \***

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

**16. Defender un punto de vista de alguna persona: \***

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

**17. Diseñar el programa de promoción de un proyecto: \***

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

**18. Ayudar a otras personas en problemas matemáticos: \***

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho



**19. Escuchar a otros con paciencia y comprender su punto de vista: \***

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

**20. Ilustrar problemas geométricos con la ayuda del juego geométrico: \***

- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta
- ☐ Me es indiferente
- ☐ No me gusta
- ☐ Me desagrada mucho

## **Anexo 6.6. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente conductual)**

	<p><b>CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE CONDUCTUAL) EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO</b></p> <p>Este cuestionario contiene enunciados y afirmaciones acerca de las actitudes en matemáticas. Se incluyen los comportamientos que el estudiante identifica como suyos ante las matemáticas, tanto en clase como en casa.</p> <p>Deseo saber tu opinión en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta en el círculo respectivo.</p> <p>Tienes las siguientes opciones:</p> <p>MA= muy de acuerdo. A= de acuerdo. DA= en desacuerdo. MD=muy en desacuerdo.</p> <p>* Ten en cuenta, lo que han sido tus clases de matemáticas en los últimos tres años.</p> <p>Tomado de <a href="https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf">https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf</a></p>	
---	---	---

**Dirección de correo electrónico \***

Tu dirección de correo electrónico

**Apellidos y nombres completos \***

Tu respuesta

**1. Suelo preguntar al profesor en clase cuando tengo alguna duda \***

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

2. Me distraigo con facilidad en la clase de matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

3. Tomo algunas anotaciones en clase, aunque el profesor no me lo exija \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

4. Me preocupo mucho por seguir las indicaciones del profesor \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

5. En los exámenes cuando tengo alguna duda pido aclaraciones al profesor. \*

- ☐ MA
- ☐ OPCION
- ☐ MD
- ☐ D

6. Reviso mis apuntes de matemáticas y los comparo con compañeros para comprobar que están completos \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

7. Durante las explicaciones de clase mantengo la atención sin que me distraigan otros asuntos \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

8. Tomo bien las anotaciones o apuntes que me piden en clase \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

9. En matemáticas busco algo más que aprobar por lo justo \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D



10. Preparo con tiempo suficiente los exámenes de matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

11. Las matemáticas las estudio a diario aunque no tenga tarea de casa o exámenes \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

12. Preparo con antelación la mochila con el material que voy a necesitar en la clase de matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

13. En vez de estudiar matemáticas en casa me dedico a divertirme con la televisión, el computador, la música \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

14. Necesito que me obliguen en casa para ponerme a estudiar matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

15. Me distraigo con facilidad cuando estudio en casa matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

16. Al final de mi tiempo de estudio compruebo lo que he aprendido \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

17. En los exámenes voy con todos los materiales necesarios para no tener que pedir nada prestado \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

18. Cuando tengo que hacer la tarea de matemáticas mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar con claridad \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

19. Me desanimo cuando veo todo lo que tengo que estudiar para el examen de matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

20. Me angustio cuando el profesor me saca por sorpresa al tablero para resolver un problema \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D



21. Me cuesta mucho concentrarme en estudiar matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

22. Me siento mal cuando tengo que decirle la lección al profesor/a \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

## **Anexo 6.7. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente afectivo)**

	<h3>CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE AFECTIVO) EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO</h3> <p>Este cuestionario contiene enunciados y afirmaciones acerca de las actitudes en matemáticas. Se analizan las reacciones emocionales hacia las mismas y su aprendizaje. Deseo saber tu opinión en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta en el círculo respectivo.</p> <p>Tienes las siguientes opciones:</p> <p>MA= muy de acuerdo. A= de acuerdo. DA= en desacuerdo. MD=muy en desacuerdo.</p> <p>* Ten en cuenta, lo que han sido tus clases de matemáticas en los últimos tres años.</p> <p>Tomado de <a href="https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf">https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf</a></p>	
---	--	---

**Dirección de correo electrónico \***

Tu dirección de correo electrónico

**Apellidos y nombres completos \***

Tu respuesta

**1. Las matemáticas son divertidas y entretenidas para mí. \***

☐ MA

☐ A

☐ MD

☐ D

2. Siempre hago en primer lugar la tarea de matemáticas porque me gusta. \*

- ☐ D
- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ A

3. Yo disfruto con los problemas que se hacen en la clase de matemáticas. \*

- ☐ MD
- ☐ A
- ☐ D
- ☐ MA

4. El área de matemática es mi favorita. \*

- ☐ MD
- ☐ A
- ☐ D
- ☐ MA

5. Me gustaría tener más horas de matemáticas. \*

- ☐ D
- ☐ A
- ☐ MA
- ☐ MD

6. Me gusta participar en clase de matemáticas. \*

- ☐ A
- ☐ D
- ☐ MD
- ☐ MA

7. En las clases de matemáticas me entran ganas de “salir corriendo”. \*

- ☐ MA
- ☐ D
- ☐ A
- ☐ MD

8. Soy feliz el día que no tenemos matemáticas porque no me interesan, ni me atraen. \*

- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ D

9. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas. \*

- ☐ A
- ☐ D
- ☐ MD
- ☐ MA

10. Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ D
- ☐ A
- ☐ MD

11. Me disgusta estudiar matemáticas. \*

- ☐ MD
- ☐ D
- ☐ A
- ☐ MD

12. Me aburro bastante en las clases de matemáticas. \*

- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ D

13. Para mis profesores soy un buen alumno de matemáticas \*

- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ D
- ☐ A

14. Soy un buen alumno en matemáticas y me siento valorado y admirado por mis compañeros \*

- ☐ MD
- ☐ A
- ☐ MA
- ☐ D

15. Cuando leo los ejercicios del examen de matemáticas, si la primera impresión es que no sé hacerlo, me desanimo en seguida. \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ D

16 Me entiendo bien con mi profesor de matemáticas \*

- ☐ MA
- ☐ D
- ☐ MD
- ☐ A

17. Me gusta resolver problemas de matemáticas en grupo \*

- ☐ D
- ☐ MD
- ☐ A
- ☐ MA

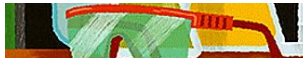

18. Me siento seguro en las clases de matemáticas \*

- ☐ MD
- ☐ D
- ☐ MA
- ☐ A

19. Ante un fracaso en matemáticas, no me desanimo, me esfuerzo y estudio más. \*

- ☐ D
- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ A

## **Anexo 6.8. Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (componente cognitivo)**

	<p><b>CUESTIONARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS (COMPONENTE COGNITIVO) PARA LOS ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO</b></p> <p>Este cuestionario contiene enunciados y afirmaciones acerca de las actitudes en matemáticas. Se analiza el valor que tu le atribuyes a la matemática y al aprendizaje de la misma. Deseo saber tu opinión en cada una de las preguntas, para las cuales no existe una respuesta correcta o única, solo lo que piensas y sientes. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta en el círculo respectivo. Tienes las siguientes opciones:</p> <p>MA= muy de acuerdo. A= de acuerdo. DA= en desacuerdo. MD=muy en desacuerdo.</p> <p>* Ten en cuenta, lo que han sido tus clases de matemáticas en los últimos tres años.</p> <p>Tomado de <a href="https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf">https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/12/DOC2-actitudes-mat.pdf</a></p> <p><small>*Obligatorio</small></p>	
---	--	---

**Dirección de correo electrónico \***

Tu dirección de correo electrónico

**Apellidos y nombres completos \***

Tu respuesta

**1. Las matemáticas son valiosas y necesarias \***

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ DA
- ☐ MD



2. Las matemáticas sirven para aprender a pensar \*

- ☐ MD
- ☐ A
- ☐ MA
- ☐ DA

3. Las matemáticas me resultan útiles para entender las demás áreas \*

- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ DA
- ☐ MA

4. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan. \*

- ☐ DA
- ☐ MD
- ☐ A
- ☐ MA

5. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles \*

- ☐ MD
- ☐ DA
- ☐ A
- ☐ MA

6. A pesar que estudio, las matemáticas me parecen difíciles \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ DA
- ☐ MD

7. Me considero muy capaz y hábil en matemáticas \*

- ☐ DA
- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ A

8. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas. \*

- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD
- ☐ DA

9. Puedo aprender cualquier ejercicio de matemáticas si me lo explican bien \*

- ☐ A
- ☐ DA
- ☐ MA
- ☐ MD

10. Las matemáticas son fáciles para mí \*

- ☐ DA
- ☐ MA
- ☐ MD
- ☐ A

11. Confío en mí cuando tengo que resolver un problema de matemáticas \*

- ☐ DA
- ☐ MD
- ☐ MD
- ☐ A

12. Repaso, completo y organizo mis apuntes de matemáticas \*

- ☐ MD
- ☐ DA
- ☐ MA
- ☐ A

13. Participo activamente en las actividades de grupo. \*

- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ DA

14. Suelo ir bien preparado a los exámenes de matemáticas \*

- ☐ MD
- ☐ DA
- ☐ MA
- ☐ A

15. En los exámenes de matemáticas dedico tiempo para el repaso antes de entregarlos \*

- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ DA

16. En los exámenes de matemáticas procuro presentar con limpieza y orden los ejercicios \*

- ☐ DA
- ☐ MA
- ☐ A
- ☐ MD

17. Repaso con cuidado cada pregunta del examen antes de entregarlo \*

- ☐ MA
- ☐ MD
- ☐ A
- ☐ DA


18. No estudio matemáticas porque son difíciles y por mucho que estudie no apruebo \*

- ☐ MA
- ☐ MD
- ☐ DA
- ☐ A

19. En matemáticas me conformo con aprobar \*

- ☐ DA
- ☐ MD
- ☐ MA
- ☐ A

## Anexo 6.9. Cuestionario sobre la actitud hacia el trabajo colaborativo



### CUESTIONARIO SOBRE LA ACTITUD HACIA EL TRABAJO COLABORATIVO PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO


El presente cuestionario busca determinar la disposición de los estudiantes hacia el trabajo colaborativo, midiendo actitudes sociales según su grado de verdad en orden ascendente, con respuestas del siguiente tipo:

1: total desacuerdo  
2: un poco en desacuerdo  
3: ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
4: un poco de acuerdo  
5: totalmente de acuerdo

Tomado de  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfGwFkhsA6HNVilTO3TEdA\\_iQovdgVYwCXpieuT6e-mmw-WeQ/viewform?c=D&w=1](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfGwFkhsA6HNVilTO3TEdA_iQovdgVYwCXpieuT6e-mmw-WeQ/viewform?c=D&w=1)

\*Obligatorio

Dirección de correo electrónico \*



Apellidos y nombres completos \*

Tu respuesta

1. Al evaluar lo que alguien dice, me centro en lo que dice y no en quien es \*

- ☐ 1  
☐ 2  
☐ 3  
☐ 4  
☐ 5

2. Me gusta ser el abogado del diablo, sosteniendo lo contrario de lo que alguien dice \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

3. Me gusta entender "de dónde vienen" los demás, que experiencias les han hecho sentir de la forma en que lo hace \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

4. La parte más importante de mi educación ha sido aprender a entender a la gente que es diferente de mí \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

5. Siento que la mejor manera de conseguir mi propia identidad es interactuar con gente diferente \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

6. Me encanta oír las opiniones de gente que viene de entornos diferentes al mío; esto me ayuda a entender cómo cosas iguales pueden ser vistas de manera diferente \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

7. Veo que puedo fortalecer mi propia posición discutiendo con gente que discrepa conmigo. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

8. Estoy siempre interesado en conocer por qué la gente dice y cree las cosas y la forma en que lo hace. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

9. A menudo me encuentro a mí mismo discutiendo con los autores de libros que leo, intentando entender por qué están equivocados. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

10. Para mí es importante mantenerme lo más objetivo posible cuando analizo algo. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

11. Trato de pensar como las demás personas, en lugar de ir en contra de ellas. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

12. Tengo un criterio que utilizo para evaluar argumentos. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

13. Prefiero tratar de entender a los demás antes que evaluarlos. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

14. Trato de señalar las debilidades en la manera de pensar de los demás para ayudarles a clarificar sus razonamientos.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

15. Trato de colocarme en el lugar de los demás para comprender cómo piensan y por qué. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

16. Alguien podría llamar a mi manera de analizar las cosas "ponerlas a prueba" porque yo tengo en cuenta todas las evidencias cuidadosamente. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

17. Cuando se trata de resolver problemas, valoro el uso de la lógica y la razón por encima de mis propios intereses \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

18. Puedo llegar a entender las opiniones que difieren de la mía a través de la empatía. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

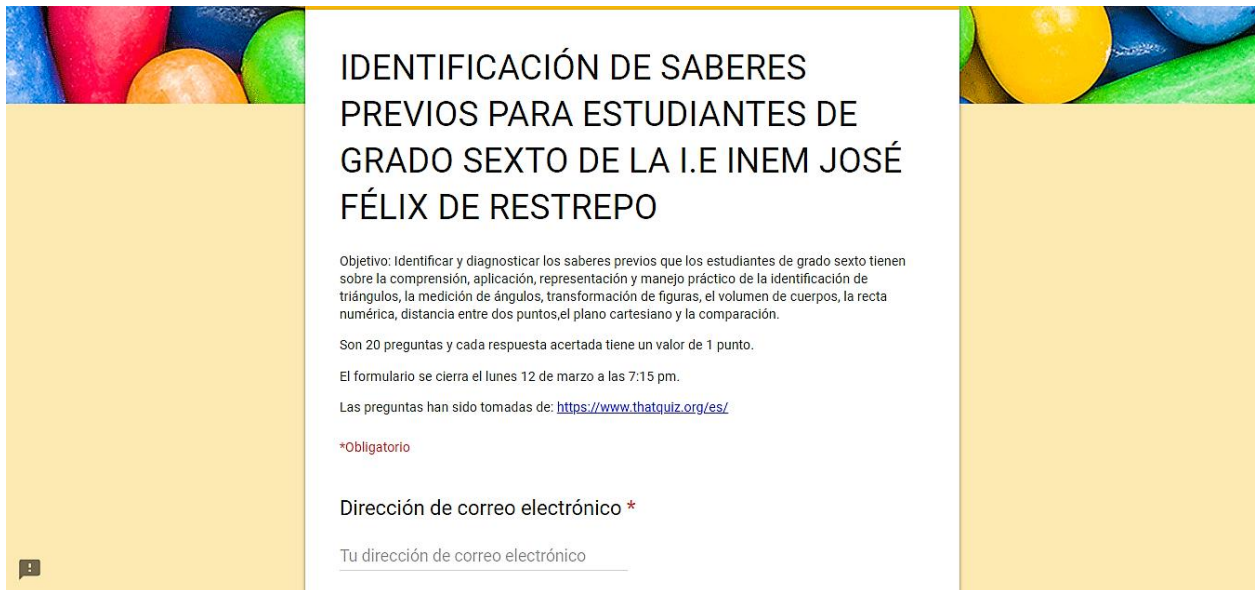
19. Cuando encuentro a gente con opiniones que me parecen extrañas, hago un esfuerzo deliberado para llegar al interior de esas personas e intentar ver cómo pueden tener esas opiniones. \*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

20. Dedico tiempo a comprender qué está "equivocado" en las cosas; por ejemplo, en una interpretación literaria busco algo que no esté suficientemente argumentado. \*

- ☐ 1  
☐ 2  
☐ 3  
☐ 4  
☐ 5

## **Anexo 6.10. Cuestionario sobre la identificación de saberes previos**



**IDENTIFICACIÓN DE SABERES PREVIOS PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA I.E INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO**

Objetivo: Identificar y diagnosticar los saberes previos que los estudiantes de grado sexto tienen sobre la comprensión, aplicación, representación y manejo práctico de la identificación de triángulos, la medición de ángulos, transformación de figuras, el volumen de cuerpos, la recta numérica, distancia entre dos puntos, el plano cartesiano y la comparación.

Son 20 preguntas y cada respuesta acertada tiene un valor de 1 punto.

El formulario se cierra el lunes 12 de marzo a las 7:15 pm.

Las preguntas han sido tomadas de: <https://www.thatquiz.org/es/>

\*Obligatorio

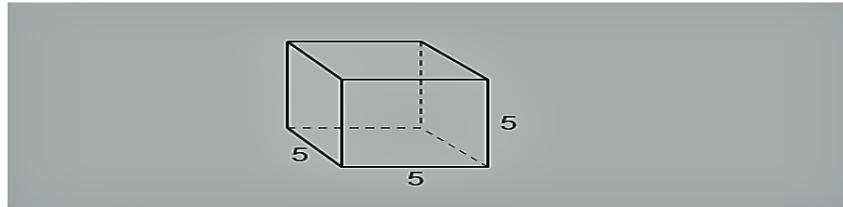
**Dirección de correo electrónico \***

Tu dirección de correo electrónico \_\_\_\_\_



9. El área del cubo, medida en cm cuadrados, tiene un valor de: \*

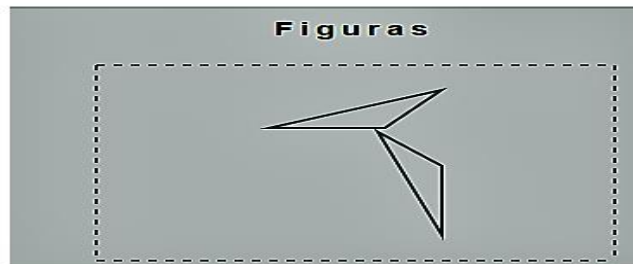
1 punto



- ☐ 125
- ☐ 15
- ☐ 50
- ☐ 150

2. Para obtener la figura inferior, a partir de la superior, a ésta última se le aplicó una: \*

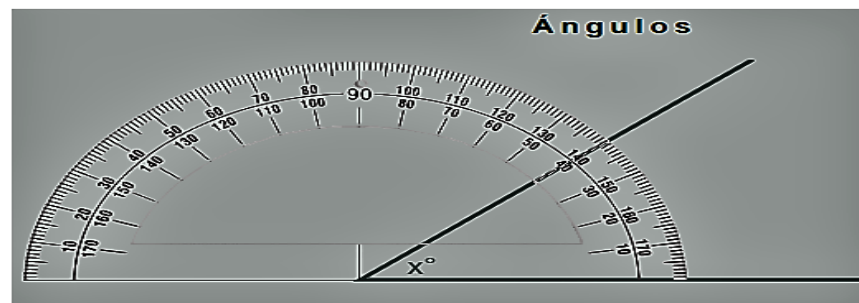
1 punto



- ☐ Ninguna
- ☐ Reflexión
- ☐ Traslación
- ☐ Rotación

16. El ángulo mostrado en la figura, medido en grados ( $^{\circ}$ ), tiene un valor de: \*

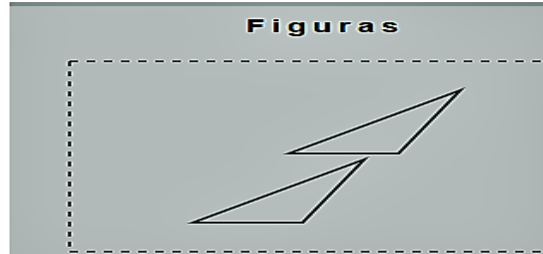
1 punto



- ☐ 140
- ☐ 35
- ☐ 40

11. Para obtener la figura inferior a partir de la superior, a ésta última se le aplicó una: \*

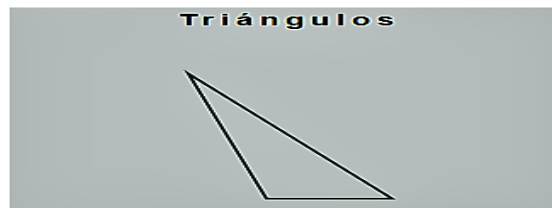
1 punto



- ☐ Rotación
- ☐ Traslación
- ☐ Ninguna
- ☐ Reflexión

3. Según la medida de sus lados, el triángulo de la figura, es: \*

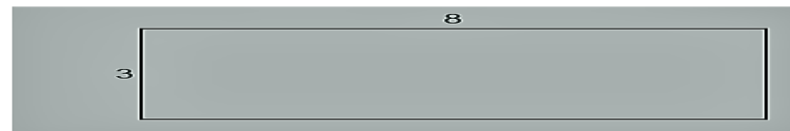
1 punto



- ☐ Isósceles
- ☐ Ninguno
- ☐ Escaleno
- ☐ Equilátero

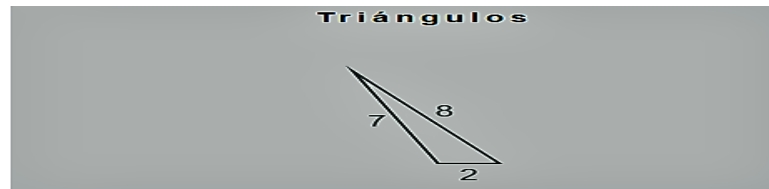
7. El área del rectángulo, en cm cuadrados, es: \*

1 punto



- ☐ 12
- ☐ 5
- ☐ 24
- ☐ 11

4. El perímetro del siguiente triángulo tiene un valor, en cm, de: \*



- ☐ 16
- ☐ 18
- ☐ 15
- ☐ 17

13. El número que hace falta en la recta numérica, es: \*

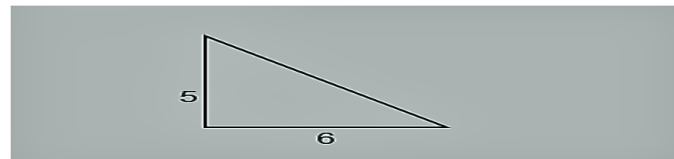
1 punto



- ☐ 2
- ☐ 0
- ☐ 1

5. El área del triángulo de la figura, medida en cm cuadrados, es de: \*

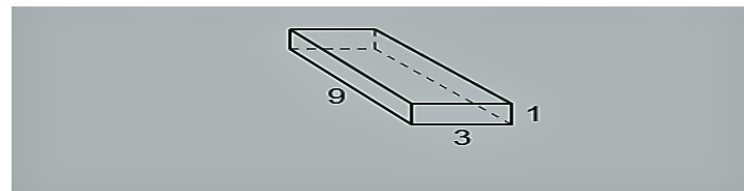
1 punto



- ☐ 1
- ☐ 30
- ☐ 15
- ☐ 11

12. El volumen del paralelepípedo, en cm cúbicos, es: \*

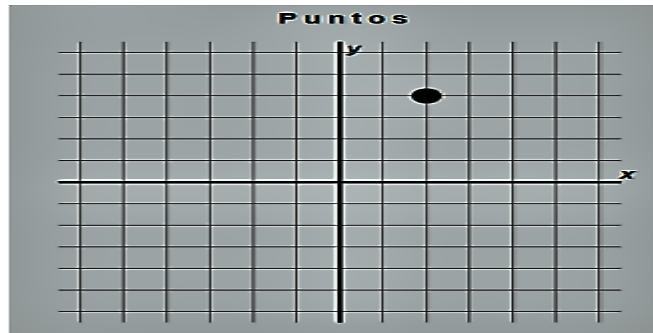
1 punto



- ☐ 5
- ☐ 27
- ☐ 13

15. El punto representado en el plano cartesiano, es de coordenadas: \*

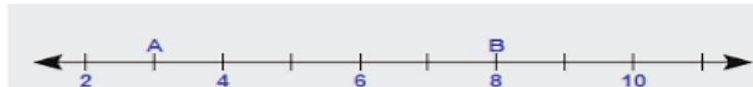
1 punto



- ☐ (4,2)
- ☐ (5,2)
- ☐ (2,4)
- ☐ No corresponde a ninguno

14. La distancia entre A y B, en la recta numérica, es: \*

1 punto



- ☐ 5
- ☐ 7
- ☐ 11

1. Según la medida de sus ángulos, el siguiente triángulo es: \*

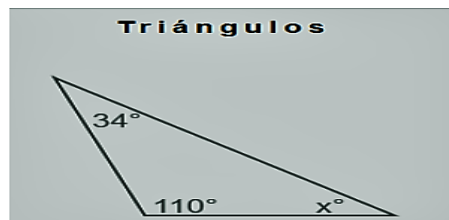
1 punto



- ☐ Ninguno
- ☐ Rectángulo
- ☐ Obtusángulo
- ☐ Acutángulo

8. El ángulo marcado con la letra X , tiene un valor en grados ( ° ) , de: \*

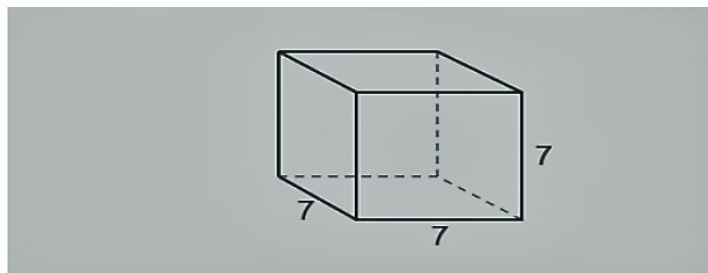
1 punto



- ☐ 32
- ☐ 34
- ☐ 38
- ☐ 36

10. El volumen del cubo, en cm cúbicos, es: \*

1 punto



- ☐ 7
- ☐ 343
- ☐ 21

19. En el plano cartesiano, cuáles de los siguientes puntos, se encuentra ubicado en el cuadrante III: \*

1 punto

- ☐ (-3,5)
- ☐ (3,5)
- ☐ (-3,-5)
- ☐ (3,-5)

6. El perímetro del rectángulo, en cm, es: \*

1 punto



- ☐ 11
- ☐ 22
- ☐ 5
- ☐ 24

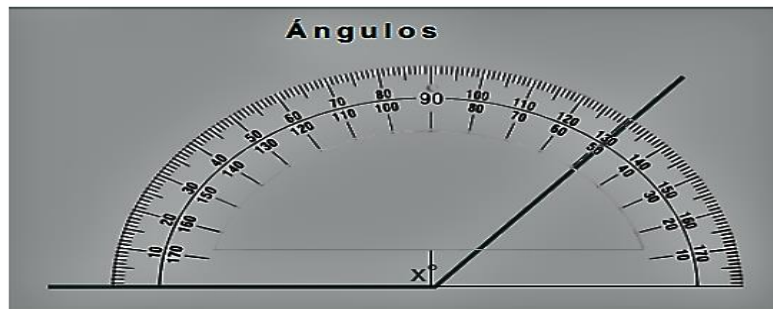
17. En el plano cartesiano, en cual cuadrante está ubicado el punto de coordenadas (3,-1): \*

1 punto

- ☐ Cuadrante IV
- ☐ Cuadrante II
- ☐ Cuadrante I
- ☐ cuadrante III
- ☐ En ninguno

18. El ángulo mostrado en la imagen, tiene una medida en grados (°) de: \*

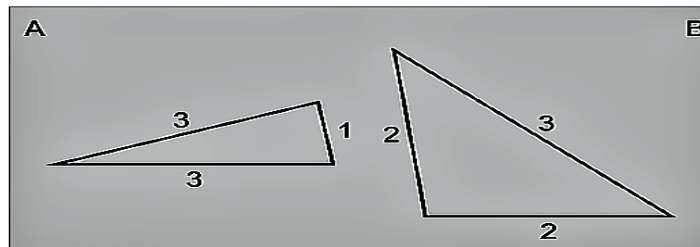
1 punto



- ☐ 130
- ☐ 50
- ☐ 60

20. El perímetro en cm del triángulo A, respecto al perímetro del triángulo B ( también en cm ) , es: \*

1 punto



- ☐ Igual que el perímetro del triángulo B
- ☐ Menor que el perímetro del triángulo B
- ☐ Mayor que el perímetro del triángulo B